Der Oderstrom,

sein Stromgebiet und seine wichtigsten Nebenflüsse.

Eine hydrographische, wasserwirthschaftliche und wasserrechtliche Darstellung.

Auf Grund des Allerhöchsten Erlasses vom 28. Februar 1892

herausgegeben vom

Bureau des Ausschusses

zur Untersuchung der Wasserverhältnisse in den der Ueberschwemmungsgefahr besonders ausgesetzten Flußgebieten.

Band III.

Strom- und Flußbeschreibungen der Oder und ihrer wichtigsten Nebenflüsse.

2. Abtheilung.

Die wichtigsten Nebenflüsse der Oder.

Berlin
Dietrich Reimer, Geographische Verlagshandlung.
(Ernst Vohsen.)
1896.

Der Oderstrom,

sein Stromgebiet und seine wichtigsten Nebenflüsse.

Eine hydrographische, wasserwirthschaftliche und wasserrechtliche Darstellung.

Auf Grund des Allerhöchsten Erlasses vom 28. Februar 1892

herausgegeben vom

Bureau des Ausschusses

zur Untersuchung der Wasserverhältnisse in den der Ueberschwemmungsgefahr besonders ausgesetzten Flußgebieten.

Band III.

Strom- und Flußbeschreibungen der Oder und ihrer wichtigsten Nebenflüsse.

2. Abtheilung.

Die wichtigsten Nebenflüsse der Oder.

Berlin
Dietrich Reimer, Geographische Verlagshandlung.
(Ernst Vohsen.)
1896.

Druck von Otto Elsner, Berlin S.

Inhalt.

Die Oppa.

I. Flußlauf und Flußthal.

1. Uebersicht.

Die Quellen der Gold-Oppa, der Oberen Oppa und der Mohra liegen sämmtlich auf einer kurzen, nordnordöstlich gerichteten Linie zu beiden Seiten des Altvaterbergs: am weitesten nach Nordosten diejenige der Gold-Oppa, in nicht gar großer Entfernung jene der Schwarzen Oppa, weiter gegen Süden am Hauptkamme des Altvatergebirgs jene der Mittel- und Weißen Oppa, dicht daneben jene der Mohra, zuletzt im Südwesten jene des Podolskybachs. Sämmtliche Gewässer fließen schließlich in eine südöstlich gerichtete Rinne, die das Mährische Gesenke gegen seine Vorstufe begrenzt und zugleich die Landesgrenze zwischen Preußen und Oesterreich bildet. Zuerst biegt die Gold-Oppa in diese Rinne ein und leiht ihr den Namen von Olbersdorf bis Jägerndorf. Hier tritt die bei Würbenthal aus dem Zusammenflusse der drei mittleren Quellbäche entstandene Obere Oppa hinzu, nachdem sie in knieförmigem Laufe die Devon- und Kulm-Schichten des Niederen Gesenkes durchbrochen hat. In gleicher Weise beschreibt die Mohra einen knieförmigen Lauf, der bedeutend weiter nach Osten und Süden ausholt, bis zu ihrer Mündung bei Troppau. Der die beiden Hauptstädte des westlichen Oesterreichisch-Schlesien, Jägerndorf und Troppau, mit einander verbindende und zuletzt bei Schönbrunn in die Oder mündende Theil des Oppalaufs soll als Untere Oppa bezeichnet werden. Die Mohra und Gold-Oppa haben von jeher als Nebenflüsse gegolten, obgleich die Mohra der Oppa selbst völlig ebenbürtig ist. Welcher der bei Würbenthal sich vereinigenden drei Quellbäche aber als Ursprungsbach und welche ihrer Quellen als die Hauptquelle der Oppa anzusehen sei, wird verschieden angegeben. Manche betrachten die Schwarze Oppa als Hauptquellbach und legen ihren Namen auch noch dem oberen Flußlaufe bis Jägerndorf bei. Die folgende Beschreibung schließt sich der Meinung an, daß die Mittel-Oppa wegen ihrer Lage und ihres Wasserreichthums den Vorzug verdiene; und die Quelle des Falkenbachs am nordöstlichen Hange des Altvaters möge als Hauptquelle der Oppa gelten.

Nach dem Austritt aus seinem Quellsumpf bildet dieser Bach sofort ein tiefeingeschnittenes Rinnsal, das sich bei Gabel mit drei anderen Gerinnen zu der im Ganzen 12,4 km langen Mittel-Oppa vereinigt und nunmehr mit etwas gemäßigtem Lauf in ostnordöstlicher Richtung nach Würbenthal fließt, kurz zuvor von rechts verstärkt durch die Weiße Oppa, deren Quellen am Südhange des Altvaters und nach der Hohen Haide zu liegen. Bedeutend länger als der Haupt-Quellbach ist die Schwarze Oppa, die am Geiersberg und im Moosbruch bei Reihwiesen entspringt, mit südlicher Richtung an den Ausläufern des Urlichskamms entlang fließt und zuletzt rechtwinklig mit der Mittel-Oppa zusammentrifft. Diese drei Quellbäche, unter einander von annähernd gleicher Bedeutung, bilden gemeinschaftlich bei Würbenthal die Obere Oppa, welche weiterhin zwar noch zahlreiche, aber unter gewöhnlichen Verhältnissen wasserarme Zuflüsse empfängt, bis sie nach 41,4 km langem knieförmigen Laufe die Stadt Jägerndorf erreicht.

Bei dieser gewerbfleißigen Stadt mündet die Gold-Oppa nach 35,8 km langem Laufe. Ihre Quellen befinden sich zwischen dem Spitzberg, Querberg und Heckelstein, die Hauptquelle am Westhang des letztgenannten Bergs nahe bei O.-Hermannstadt. Der in knieförmiger Gestalt mit großen Windungen das Gebirge durchziehende Oberlauf des Flusses beträgt 20,8 km bis Olbersdorf, wo die Gold-Oppa in jene südöstliche Rinne übergeht und mit ihrem Unterlauf noch 15 km darin zurücklegt. Nachdem sie sich mit der Oberen Oppa verbunden hat, fließt die Untere Oppa weiter gegen Südosten bis zur Einmündung in die Oder. Dabei ändert sich ihre Eigenart nur wenig. Indessen wird ihre Wassermenge nach Zurücklegung einer 39,2 km langen Strecke bedeutend gesteigert durch die Aufnahme der Mohra unterhalb Troppau, sodaß die letzte 38 km lange Strecke als Unterlauf, welcher das gesammte Tagewasser des Oppagebiets abzuführen hat, von dem an der Mohramündung endigenden Oberlaufe unterschieden werden kann.

Die Hauptquelle der Mohra liegt nur wenige Kilometer von den Quellen der Weißen und Mittel-Oppa entfernt in der Kesselwiese am Südhange der Hohen Haide. Während sich jedoch diese beiden Bäche ostnordöstlich wenden, schlägt die Mohra Anfangs nahezu südliche Richtung ein und sammelt die vom Querrücken der Hohen Haide herabfließenden Gewässer unmittelbar oder durch Vermittlung des Podolskybachs, bis sie bei Friedland nach Osten umbiegt. In doppelknieförmigem Laufe mit scharfem Wechsel der Hauptrichtung bei Karlsberg und Nd.-Wigstein durchschneidet das vielgekrümmte Mohrathal nunmehr die flachen Rücken der Kulmschichten, indem es zwischen beiden genannten Orten auf langer Strecke gegen Südosten zieht, annähernd parallel mit der Oppa unterhalb Jägerndorf und mit dem Beginne des Odrauer Oderthals. Bis nach Karlsberg ist das Gebiet der Mohra breit entwickelt, von dort ab nur schmal, wenn man vom Nebengebiet der Hoßnitz absieht, das eine selbständige Entwicklung besitzt. An der Mündung des Freudenthaler Schwarzbachs bei Karlsberg liegt daher die natürliche Grenze zwischen dem 34 km langen Oberlaufe, in welchem die größten Wassermassen gesammelt werden, und dem 73 km langen Unterlaufe, der sie nach dem Troppauer Becken leitet.

2. Grundrißform.

Die Erklärung des eigenartigen Verlaufs der Oppa-Gewässer ist in der Gebietsbeschreibung mitgetheilt worden. Während die im inneren Winkel fließende Gold-Oppa nur eine mäßige Thalentwicklung besitzt, zeigt die den äußeren Winkel beschreibende Mohra eine sehr große Entwicklung des Thales, und die zwischengeschachtelte Obere Oppa hält auch in dieser Beziehung die Mitte. Im Gegensatze zur Mohra hat die Untere Oppa keine nennenswerthe Thalentwicklung, da eine von Jägerndorf nach der Mündung gezogene gerade Linie nirgends weit aus dem breiten, glattgestreckt verlaufenden Flußthale fällt, wogegen das Mohrathal ganz besonders im Unterlaufe zahlreiche scharfe Windungen zeigt. Dabei hat es so geringe Breite, daß die Länge des Flußlaufs sich nur wenig von derjenigen des Thalwegs unterscheidet, während umgekehrt bei der Unteren Oppa der Flußlauf über anderthalbmal länger als der Thalweg ist. Es läßt sich ohne Weiteres verstehen, daß die Oppa, wo sie aus dem Gebirge in die sanft geneigte Thalrinne am Gebirgsrand tritt, zahlreiche Windungen bilden und ihren Weg verlängern muß, um den Ueberschuß an lebendiger Kraft auszugleichen. In ähnlicher Weise haben sich wohl früher die aus dem höheren Gebirge mit großem Gefällüberschusse herabkommenden Gewässer der Mohra und Oberen Oppa auf der welligen Oberfläche des Niederen Gesenkes ein vielgewundenes Flußbett ausgehöhlt, dessen Lage dann in dem tiefer und tiefer ausgenagten Flußthal dauernd festgelegt wurde. Die näheren Beziehungen ergeben sich aus folgender Zusammenstellung:

Flußstrecke		Lauflänge km	Thallänge km	Luftlinie km	Lauf- Entwicklung %	Thal- Entwicklung %	Fluß- Entwicklung %
Obere Oppa	Oberlauf . . .	12,4	12,0	10,8	3,3	11,1	15,0
	Unterlauf . . .	41,4	34,0	24,3	21,8	39,9	70,4
	Im Ganzen	53,8	46,0	34,3	17,0	34,1	56,9
Gold-Oppa	Oberlauf . . .	20,8	19,0	15,2	9,5	25,0	36,8
	Unterlauf . . .	15,0	12,0	12,0	25,0	0	25,0
	Im Ganzen	35,8	31,0	27,0	15,5	14,8	32,6
Mohra	Oberlauf . . .	34,0	30,5	24,0	11,5	27,1	41,7
	Unterlauf . . .	73,0	63,5	31,6	15,0	100,9	131,0
	Im Ganzen	107,0	94,0	53,0	13,8	77,4	101,9
Untere Oppa	Oberlauf . . .	39,2	25,0	25,0	56,8	0	56,8
	Unterlauf . . .	38,0	25,0	22,5	52,0	11,1	68,9
	Im Ganzen	77,2	50,0	46,0	54,4	8,5	67,8
Oppa im Ganzen		131,0	96,0	77,0	36,5	24,7	70,1

Hieraus geht hervor, daß bei den aus dem Hochgebirge kommenden Flüssen Obere Oppa und Mohra im Oberlaufe die Laufentwicklung nur klein und die Thalentwicklung nicht bedeutend ist, im Unterlaufe erstere gleichfalls gering, letztere dagegen groß und bei der Mohra sogar sehr groß. Die Untere Oppa besitzt dagegen umgekehrt eine recht große Laufentwicklung und eine geringe Thalentwicklung. Beim Oberlaufe der Gold-Oppa im Gebirgslande besitzt gleichfalls die Thalentwicklung einen weit größeren Prozentsatz als die Laufentwicklung, wogegen ihr Unterlauf in der breiten Rinne am Rande des Gebirgs keine Thalentwicklung zeigt, da die Mittellinie des Thals mit der Luftlinie annähernd zusammenfällt.

Nur ausnahmsweise finden sich bei den Gewässern des Oppagebiets solche Stellen, an denen das Flußbett zur Verästelung neigt, allein die Mündungsstrecke der Mohra ausgenommen, in welcher der Fluß stellenweise überhaupt kein festes Bett besitzt. Die sonst vorkommenden Nebenläufe bestehen aus Mühlgräben, für welche in dem schwächer geneigten Thalgrunde zwischen Olbersdorf und Hoschialkowitz mehrfach Alt-Arme des Flusses benutzt worden sind, dessen zahlreiche, oft sehr scharfe Windungen hier früher offenbar vielfachen Aenderungen unterlegen haben.

3. Gefällverhältnisse.

Wie schon angedeutet, stehen die Gefällverhältnisse in gesetzmäßigem Zusammenhang mit der Grundrißgestaltung der einzelnen Wasserläufe, was sich aus einem Vergleiche folgender Zusammenstellung mit der Tabelle auf S. 307 näher ergiebt. Als Oberlauf der Oberen Oppa ist hierbei der Ursprungsbach, die Mittel-Oppa, angenommen worden.

Am stärksten ist das Gefälle im Oberlaufe der Oberen Oppa; aber auch die Mohra würde nicht dahinter zurückbleiben, wenn der Endpunkt des Oberlaufs näher an der Quelle gewählt wäre. Dem gestreckten Verlaufe der Quellbäche in den eine geringe Entwicklung besitzenden Gebirgsthälern entspricht also eine starke Neigung der Sohle. Im Unterlaufe haben beide Flüsse verhältnißmäßig schwaches Gefälle, mit welchem die Thalentwicklung in Beziehung steht; der größeren Entwicklung des unteren Mohrathals entspricht auch das schwächere Gefälle. Am geringsten erweist sich das mittlere Gefälle der Unteren Oppa, durch die bedeutende Entwicklung in dem schon an sich schwach geneigten Thale bedingt. Bei der Gold-Oppa ist das Gefälle verhältnißmäßig gleichartiger vertheilt, wie sie ja auch eine geringere Flußentwicklung besitzt als die beiden aus höherem Gebirge stammenden Flüsse. Nach diesem, die Eigenart der Oppa-Gewässer im Allgemeinen kennzeichnenden Ueberblick mögen die Gefällverhältnisse im Einzelnen betrachtet werden. Für die Obere Oppa kommen hierbei außer der Mittel-Oppa auch die beiden anderen Quellbäche in Betracht.

Der Quellsumpf des Falkenbachs liegt in + 1400 m Meereshöhe, die übrigen Quellen der Mittel-Oppa 100 bis 400 m tiefer. Auf seinem Weg durch den wildromantischen Falkengraben hat das Rinnsal durchweg sehr starkes Gefälle, theilweise sogar senkrechte Absätze, auf der 3,1 km langen Strecke bis Gabel (+ 763 m) im Mittel 205 ‰ (1 : 4,88). Hier fließen vier Quellrinnsale in einem ziemlich breiten Thal zu dem 9,3 km langen Hauptquellbach zusammen,

	Flußstrecke	Höhenlage m	Fallhöhe m	Entfernung km	Mittleres Gefälle ‰	Mittleres Gefälle 1 : x
Obere Oppa		1400				
	Oberlauf		871	12,4	70,20	14,2
		529				
	Unterlauf		219	41,4	5,29	189,0
		310				
	Im Ganzen	—	1090	53,8	20,26	1 : 49,4
Gold-Oppa		800				
	Oberlauf		410	20,8	19,71	50,7
		390				
	Unterlauf		80	15,0	5,33	187,5
		310				
	Im Ganzen	—	490	35,8	13,69	1 : 73
Mohra		1200				
	Oberlauf		727	34,0	21,38	46,8
		473				
	Unterlauf		231	73,0	3,16	316,0
		242				
	Im Ganzen	—	958	107,0	8,95	1 : 112
Untere Oppa		310				
	Oberlauf		68	39,2	1,73	577
		242				
	Unterlauf		35	38,0	0,92	1086
		207				
	Im Ganzen	—	103	77,2	1,33	1 : 750
	Oppa im Ganzen	—	1193	131,0	9,11	1 : 110

der nunmehr ruhigeren Lauf annimmt und im Ganzen von Gabel bis Würbenthal (+ 529 m) 25,2 ‰ (1 : 39,8) mittleres Gefälle besitzt. Von der gesammten Fallhöhe werden durch 8 Wehre etwa 14 m weggenommen; außerdem ist das Gefälle in der Mittel-Oppa und ihren Seitenbächen durch zahlreiche, für die Zurückhaltung der Geschiebe bestimmte Einbauten abgeschwächt worden. Die fünf Quellen der Weißen Oppa entspringen in + 1300 bis 1360 m Meereshöhe, bilden aber erst in der Nähe der Schweizerei ein auch im Hochsommer ständig fließendes Gerinne mit 85 ‰ mittlerem Gefälle, das an den zahlreichen Stromschnellen und den 6 bis 21 m hoch steil abstürzenden Oppafällen stellenweise bedeutend stärker wird. Abwärts des Badeortes Karlsbrunn nimmt die Sohlenneigung von 50 auf 20 ‰ ab und beträgt durchschnittlich im ganzen 15,3 km langen Lauf 52 ‰ (1 : 19,2). In der obersten Strecke hat durch den Einbau von mehreren Sperren eine Abschwächung des Gefälles stattgefunden; in der unteren Strecke verbrauchen 12 Wehre etwa 15 m Fallhöhe. Weit mäßigere Gefällverhältnisse besitzt die Schwarze Oppa, deren Speisebecken im Reihwiesener Moosbruch nur + 743 m Meereshöhe aufweist. Die höchste Quelle ihres gleichfalls „Weiße Oppa" benannten Quellrinnsals am Geiersberg liegt auf + 1000 m. Betrachtet man

letzteres als den Anfang des Quellbachs, so hat dieser auf 19,5 km Länge bis Würbenthal 24,1 ‰ (1 : 41,5) mittleres Gefälle, und zwar: von der Quelle bis zur Wurzelmühle, wo der Abfluß des Moosbruchs einmündet, 45 bis 30‰, weiter abwärts 20 bis 10 ‰. Doch ist dasselbe durch viele Sperren und durch 8 Wehre mit 8 m Fallhöhe unterbrochen.

Kurz unterhalb des Zusammenflusses der Quellbäche bei Würbenthal liegt ein Wehr mit 2,5 m Stauhöhe, dessen Rückstau ungünstig auf die Hochwasser-Vorfluth der Schwarzen und Mittel-Oppa einwirkt. Vom Oberwasser dieses Wehres ab hat die Obere Oppa bis zur Mündung der Gold-Oppa bei Jägerndorf durchschnittlich 5,30 ‰ (1 : 189) Gefälle, das nach einer ziemlich stetigen Linie von Anfangs 7 bis 6, zuletzt auf 5 bis 4 ‰ abnimmt. Indessen wird die Regelmäßigkeit der Abnahme durch 24 Wehranlagen mit 37 m Stauhöhe und durch die Schotterbänke, welche sich an der Kniebiegung bei N.-Erbersdorf unterhalb der Mündung des Spillendorfer Bachs festgesetzt haben, einigermaßen gestört.

Noch niedriger als die Hauptquelle der Schwarzen Oppa liegt jene der Gold-Oppa, nämlich auf + 800 m Meereshöhe; ihre übrigen schwächeren Quellen haben bis zu 100 m höhere Lage. Das auf 20,8 km Lauflänge bis Olbersdorf 19,7‰ (1 : 51) betragende Gefälle vertheilt sich derart, daß auf die kurze Strecke bis O.-Hermannstadt ein Durchschnittsgefälle von nahezu 100 ‰, auf die Strecke von dort bis A.-Kammer ein solches von 22 ‰ und auf die letzte Strecke ein solches von nur 10 bis 5 ‰ kommt, während zwischen Olbersdorf und Jägerndorf das mittlere Gefälle auf 15 km Lauflänge 5,33 ‰ (1 : 187) beträgt. Oberhalb Olbersdorf werden durch 22 Wehre 27 m, unterhalb durch 9 Stauanlagen 12 m Fallhöhe weggenommen. — Von Jägerndorf ab vermindert sich das Gefälle der Unteren Oppa rasch auf 1,7 ‰ und sodann langsam bis auf 0,6 ‰ an der Einmündung in die Oder. Streckenweise verursachen jedoch die Wehre, 21 an der Zahl mit 31 m Stauhöhe, ferner einige Schotterablagerungen und mehrere starke Krümmungen Abschwächungen des Gefälles bis auf 0,3 ‰ und darunter, wogegen an anderen Stellen eine örtliche Zunahme bis auf 3,3‰ stattfindet. Wenn die von den Wehren verbrauchte Fallhöhe in Abzug kommt, berechnet sich das Durchschnittsgefälle der Unteren Oppa auf nur 1,07 ‰ (1 : 935).

Die Hauptquelle der Mohra in der Kesselwiese, wo ihre kleinen Quellriesel sich zu einem Bache sammeln, liegt in + 1200 m Meereshöhe. Von hier bis unterhalb Nd.-Mohrau (+ 578 m) beträgt das mittlere Gefälle auf 13 km Länge 48 ‰ (1 : 20,8), bleibt also nur wenig hinter demjenigen der Weißen Oppa zurück. In der obersten Strecke, wo die Mohra mehrfach über steile Felswände stürzt, ist es doppelt bis dreifach so groß; und auch die übrigen, bei Karlsdorf und Kl.-Mohrau mündenden Quellbäche besitzen mittlere Gefälle von 100 ‰ und mehr. Auf der 21 km langen, knieförmigen unteren Strecke des Oberlaufs über Friedland nach Karlsberg (+ 478 m) ermäßigt sich die Anfangs noch 8 bis 6 ‰ betragende Neigung auf 5 bis 4 ‰, durchschnittlich 4,75 ‰ (1 : 210). Im weiteren Verlaufe des tief eingeschnittenen, vielgewundenen Thales nimmt die Mohra noch geringeres Gefälle an, das auf 44 km Länge bis Nd.-Wigstein

(+ 344 m) nur 3,05 ‰ (1 : 328) beträgt. Hier vergrößert sich die Neigung wiederum bis zu dem um 21 km entfernten Eintritte in das Troppauer Becken auf 3,8 ‰ (1 : 263), während die letzte 8 km lange Strecke bis zur Mündung (+ 244 m) nur 2,5 ‰ (1 : 400) mittleres Gefälle besitzt, stellenweise noch weniger. Die 46 in der Mohra vorhandenen Stauanlagen nehmen bloß in dieser Mündungsstrecke einen namhaften Theil der Fallhöhe in Anspruch.

4. Querschnittsverhältnisse.

Die Quellbäche der Oberen Oppa und der Mohra besitzen fast überall ein tief in den Felsen oder in Geröll eingeschnittenes Bett, das nach unten hin 4 bis 8 m Breite zwischen den steilen Ufern hat. Abwärts von Würbenthal nimmt die Sohle der Oberen Oppa 12 bis 14 m Breite an und liegt zwischen meist 2 m hohen Ufern. Auch bei niedrigem Wasserstand bleibt sie in der Regel noch vollständig mit Wasser bedeckt, und nur an wenigen Stellen finden bei Hochwasser Ausuferungen statt. Ueber die beim Ausbau des Flußlaufs in Jägerndorf hergestellten Querschnittsabmessungen wird bei III 1, S. 325 das Erforderliche mitgetheilt. Die Gold-Oppa besitzt gewöhnlich Querschnitte, welche zur Abführung des Hochwassers genügen, mit 8 bis 12 m Sohlenbreite und 2 bis 3 m hohen, oft sehr steil abgeböschten Ufern. Im Unterlauf zwischen Olbersdorf und Jägerndorf wird ihr Bett indessen an mehreren Stellen durch Verwachsung und allmähliche künstliche Vorschiebung der Ufer übermäßig verengt auf 6 m und weniger, während nach den für eine Begradigung bei Jägerndorf angestellten Ermittlungen die mit 3-fach geböschten Deckwerken einzufassende Sohle 8 m Breite erhalten müßte. Eine für die Oppa und Gold-Oppa gültige Schauordnung bestimmt, daß auf der Strecke abwärts von Tropplowitz ein Bett mit 8 m breiter Sohle, 4-fach abgeböschten Ufern bei 1,5 m Tiefe und beiderseits 1 m breiten Schutzstreifen, also 22 m Gesammtbreite von Abflußhindernissen frei gehalten werden solle.

Für die Untere Oppa sollen nach jener Schauordnung bis zur Czizinamündung 10, von dort bis zur Mohramündung 12, abwärts von derselben 18 m Sohlenbreite und 3-fach abgeböschte Ufer bei 3 m Tiefe, nebst den Schutzstreifen also 30, 32 und 38 m Gesammtbreite frei bleiben. Diese als wünschenswerth bezeichneten Abmessungen sind jedoch fast nirgends vorhanden. Vielmehr hat der Fluß im Oberlaufe gewöhnlich ein 16 bis 20 m, im Unterlaufe ein 20 bis 28 m breites Bett, dessen meist 2 bis 3 m hohe steile Ufer stellenweise, besonders auch in der Landeshauptstadt Troppau noch enger an einander liegen. Bei der mit dem Neubau einer Eisenbahnbrücke daselbst verbundenen Begradigung werden jene Maße für das zur Abführung des gewöhnlichen Hochwassers bestimmte Flußbett innegehalten. — Die Mohra zeichnet sich bis zum Eintritt in das Troppauer Becken durch ihr regelmäßig gestaltetes, für die Abführung des Wassers bei hohen und niedrigen Ständen gut geeignetes Bett aus, dessen Sohle zwischen sanft geböschten, tief eingeschnittenen Ufern im Unterlaufe etwa 20 m Breite besitzt. Bei Grätz beginnen dagegen Verwilderungen, die unterhalb der Hoßnitzmündung ihr größtes Maß annehmen. Die Sohlenbreite vermehrt sich auf 40 bis 50 m, und die Ufer werden so niedrig, daß sie schon kleinere Anschwellungen

nicht mehr zu fassen vermögen, ja sie fehlen sogar manchmal vollständig, wogegen an anderen Stellen das Bett zwischen wild verwachsenen Steilufern übermäßig verengt ist.

5. Beschaffenheit des Flußbetts.

Von den beiden südlichen Quellbächen der Oppa zeigt die Mittel-Oppa günstigere Verhältnisse als die Weiße Oppa, da ihre Quellrinnsale und sie selbst in felsigen Ufern von genügender Widerstandsfähigkeit, meist rothem und grauem Gneiß, eingeschnitten sind, die nur wenig von Abbrüchen zu leiden haben. Die oberste Strecke der Weißen Oppa liegt dagegen in zerklüftetem grauem Gneiß, Urthonschiefer und Quarzschiefer zwischen Steilhängen, welche oft zur Abrutschung neigen und ihre Trümmer unmittelbar in den Bach senden, dessen felsiges Bett mit vielen groben Geschieben angefüllt ist. Abwärts Karlsbrunn ist die Sohle zwischen den flacheren Ufern weniger steinig, und hinter Ludwigsthal treten die Felsen ganz vom Bache zurück. Uferabbrüche kommen im Unterlauf hier und da vor, aber nur bei außergewöhnlichen Hochfluthen in größerem Maße, da die in Angriff genommenen Stellen von den Anliegern des dicht bewohnten Thals bald wieder geschützt werden. — Auf der vorwiegend in Gneiß und Glimmerschiefer eingeschnittenen oberen Strecke der Schwarzen Oppa finden sich nur schwache Spuren von Geschiebeablagerungen und Uferabbrüchen. Auf der unteren Strecke, wo das Bett stellenweise in älteren Schotterablagerungen flach ausgenagt ist, liegen viele Bänke von Kies und grobem Gerölle, die den Anprall der Strömung auf die wenig widerstandsfähigen und meist unzureichend geschützten Ufer ablenken, besonders beim Zusammenflusse mit der Mittel-Oppa, wo das Bett im Rückstau des S. 310 erwähnten Wehres die vereinigten Wassermassen bei Hochfluthen nicht zu fassen vermag.

Auch die Obere Oppa durchzieht fast überall lockere Geschiebe, sodaß die Ufer bei Hochwasser leicht in Abbruch gerathen, welchem indessen stets wieder, wenn auch meist in unzureichender Weise, durch Schutzbauten vorgebeugt wird. Das so zur Bewegung gebrachte Gerölle erhält bei starken Regenfällen noch Zufuhr aus den Seitenthälern, besonders vom Kobelbach, Spillendorfer Bach, Friedersdorfer Graben und Ramselbach, deren beträchtliche Schottermassen unterhalb ihrer Mündungen beim Abfallen des Wasserstands sich in Bänken festsetzen. Wie in der Gebietsbeschreibung mitgetheilt ist, herrscht in den starkwelligen Niederschlagsgebieten dieser Bäche Ackerboden mit sandiger dünner Krume auf undurchlässigem, oft steinigem Untergrund vor, dessen Krume bei starken Regengüssen abgeschwemmt wird. Durch Abbrüche der Ufer, Runsenbildung an den Steilhängen, seltener durch Abrutschungen gerathen auch gröbere Geschiebe in Bewegung. Bei dem raschen Verlaufe der Fluthwellen kommen sie aber bald wieder in Ruhe, sodaß die Oppa gewöhnlich nur die von jenen Abschwemmungen herrührenden und durch Zerreibung des Flußschotters entstandenen sandigen und thonigen Sinkstoffe, dagegen Kies und Gerölle in nicht gar großer Menge führt.

Bei der Gold-Oppa liegt das oberste Quellgebiet im Verwitterungsboden des Glimmerschiefers, der bis zur Hauptquelle hin landwirthschaftlich benutzt

wird. Bei O.-Hermannstadt tritt der Bach in ein fast ununterbrochen besiedeltes enges Thal, das von Nd.-Hermannstadt ab in die Grauwacken und Thonschiefer der Kulmformation eingeschnitten ist. Bei Heindorf wird die Thalsohle größtentheils mit älteren Schottermassen angefüllt, in denen der Fluß sich bis jenseits Olbersdorf weiter bewegt. Die bei Hochwasser zum Wandern kommenden Treibstoffe rühren jedoch weniger von Uferabbrüchen und Sohlenauskolkungen her, als vielmehr von den steinigen und erdigen Beimengungen des Fluthwassers, das aus den steilen Seitenthälchen herabstürzt. Besonders liefern viel Gerölle und Sinkstoffe die oberhalb Heinzendorf mündenden Seitenbäche, deren Gefälle 80 bis 30 ‰ beträgt, sowie die kurzen Schluchten, welche das Regenwasser in den bis zu großer Höhe beackerten Berglehnen ausgewühlt hat, obwohl die Bevölkerung bemüht ist, sie durch verschiedenartige Verbauung unschädlich zu machen. Unterhalb Tropplowitz liegt das Bett gewöhnlich in sandigem Lehmboden, dessen aus älterem Gebirgsschotter oder dem Grauwackensandstein des Kulm bestehende Unterlage nur an wenigen Stellen zu Tage tritt.

Hier wie an der Unteren Oppa neigen die sandig-lehmigen Steilufer in den zahlreichen Krümmungen zu Abbrüchen, und das Bett zeigt bis zur Mündung hinab zahlreiche Bänke des aus den oberen Strecken bei Hochfluthen herabgerollten Schotters. Die Seitengewässer abwärts Jägerndorf bringen kein Gerölle mehr in den Fluß, wohl aber viel Lehm und Sand, sodaß die bei hohen Wasserständen fortbewegten Beimengungen meist aus feinerem, auf der Sohle wandernden Kies und Sand, sowie aus schwebenden Sinkstoffen bestehen. Bei den Hochfluthen von 1879 und 1880 ist die Menge der in 1 cbm Oppawasser bei Troppau enthaltenen festen Rückstände durchschnittlich auf 0,212 l ermittelt worden. Früher war das Bett gewöhnlich mit einem Saume von Erlen, Weiden und anderem Laubholz eingefaßt, oft auch mit künstlichen Einbauten übermäßig verengt, wodurch die Ueberschwemmungsgefahr vermehrt und der Uferabbruch begünstigt wurde. Die Einführung der regelmäßigen Schauungen hat jedoch der fortschreitenden Verschmälerung des Abflußquerschnitts Einhalt gethan. Die auf den Ufern und Schutzstreifen befindlichen hochstämmigen Bäume sind seitdem entfernt worden, und das zur Sicherung der Böschungen dienende Weidicht wird in dreijährigem Umtrieb abgeholzt.

Das Quellgebiet der Mohra liegt in vielfach klüftigem Gneiß und Urthonschiefer. Die dort in Bewegung gebrachten Geröllmassen lagern sich aber nach kurzer Wanderung wieder ab und entsenden nur die Erzeugnisse ihrer Zerreibung nach dem unteren Flußufer. Von Nd.-Mohrau ab ist das Bett in ältere Schotterablagerungen eingeschnitten und neigt zur Verwilderung, zumal die Seitengewässer bei starken Niederschlägen ziemlich große Geschiebemengen hinzuführen. Unterhalb Friedland kommen Uferabbrüche und Schotterbänke seltener vor, besonders nach dem Eintritt des Flusses in die Thalenge jenseits der Dorfbachmündung, wogegen der bei Karlsberg mündende Schwarzbach zeitweise erhebliche Massen von Kies und Sinkstoffen aus den Abschwemmungen der ackerbaulich benutzten steilen Berglehnen mit sich bringt und in der Mohra ablagert. Die Sandsteine und Thonschiefer der Kulmformation treten häufig im Flußbett zu Tage und der aus ihrer Verwitterung entstandene steinige Lehmboden bildet im

größten Theil des Unterlaufs die Sohle und die Ufer, deren flache, über der Mittelwasserlinie beraste Böschungen den Angriffen der Strömung gut widerstehen. Erst im Troppauer Becken nach Aufnahme der geröllreichen Bäche bei Grätz und der rechtwinklig hinzukommenden Hoßnitz wird die Geschiebeführung bedeutend, zumal das Bett dort in weniger widerstandsfähigen diluvialen und alluvialen Ablagerungen liegt.

6. Form des Flußthals.

Der vom Hauptquellbach durchflossene Falkengraben ist eine enge Felsenschlucht, die bei Gabel in ein verhältnißmäßig breites offenes Bergthal übergeht. Bis hinab nach Würbenthal wird die Mittel-Oppa beiderseits von steilen, dicht bewaldeten Hängen eingeschlossen. — Umgekehrt nimmt das Thal der Weißen Oppa seine größte Enge an, nachdem die Quellrinnsale sich vereinigt haben, nämlich bei den durch hohe Felswände eingeschlossenen Oppafällen und den Stromschnellen oberhalb Karlsbrunn. An diesem Badeörtchen treten die bewaldeten Berglehnen weiter zurück und lassen allmählich im Thalgrund Raum für die Besiedelung. Bedenklich erscheint, daß hier die Bachrinne nicht im Thalweg liegt, sondern am Fuße des Nordhangs, stellenweise beträchtlich höher als die Thalsohle. — Das oberhalb durch waldige Hänge eingeengte Thal der Schwarzen Oppa breitet sich von der Vogelsangmühle ab allmählich aus, zuletzt bis auf 0,3 km.

Abwärts Würbenthal behält das Thal der Oberen Oppa eine ähnliche Form bei, indem sich beiderseits 150 bis 200 m hohe, öfters recht steile und meist bewaldete Berglehnen an den flachen Thalgrund schließen, dessen Breite bis zur Kniebiegung bei N.-Erbersdorf durchschnittlich 0,4, von dort an etwa 0,6 km beträgt. Bei Bransdorf treten die Hänge rechts bis zu 1 km zurück und nehmen flachere Böschungen an. Hier verrathen die auf der linken Thalseite über Weiskirch nach Jägerndorf ziehenden Lachen die Richtung eines vom August-Hochwasser 1813 eingerissenen Nebenlaufs.

Das Thal der Gold-Oppa bietet gleich nach dem Ursprung einen zwar schmalen, aber doch immerhin ausreichenden Raum zur Anlage langgedehnter Ortschaften und ist weit dichter bevölkert als das der Oppa zwischen Würbenthal und N.-Erbersdorf, weshalb auch die ähnlich geformten, nicht minder hohen Berglehnen bis zu größerer Höhe landwirthschaftlich benutzt werden. Unterhalb Heinzendorf erweitert sich das Thal und erreicht bei Olbersdorf etwa 1,5 km Breite in einem länglichen Becken, das nordwärts jene bei der Gebietsbeschreibung erwähnte, in das Hotzenplotzgebiet hinüberleitende Furche bildet, und westwärts von den Tropplowitzer Hügeln bis dicht an den Fluß besäumt wird, während die östlichen Höhen allmählich in den Thalgrund übergehen. Bei Geppersdorf verengt sich das Thal wieder auf 0,4 km und behält diese Breite durchschnittlich bis zum Jägerndorfer Becken bei, rechts und links mit ziemlich flachen Hängen begrenzt.

Die Untere Oppa verläßt dies 1 bis 2 km breite Becken am Burgberge bei Jägerndorf mit 0,5 km breiter Sohle. Nach Troppau hin erweitert sich aber der Thalgrund bald auf 0,75 bis 1,5 km und wird stets von mehr oder weniger weit vorspringenden flachen Lehnen eingefaßt. Oberhalb der Landeshauptstadt

tritt das Höhenland am rechten Oppaufer noch weiter zurück und läßt das über 5 km weite Troppauer Becken frei, das zur Rechten des Hoßnitzthals und jenseits der Mohra von höheren Hügeln bogenförmig begrenzt wird, während am linken Ufer der Oppa der niedrige Hügelrücken gleichmäßig weiter streicht und erst zuletzt zwischen Hultschin und Hoschialkowitz mit größerer Erhebung und steileren Hängen dicht an den Fluß tritt. Die Breite des unterhalb der Mohramündung durchschnittlich 2 km breiten Thalgrunds vermindert sich dort stellenweise auf kaum 0,5 km, da auch die rechtsseitigen Anhöhen bei Illeschowitz sich mit starkgeneigten Lehnen der Oppa nähern. Gegenüber von Hoschialkowitz schwenken sie dann südwestlich nach der Mährischen Pforte ab, in deren breite Senke das Oppathal mit etwa 1,5 km Sohlenbreite übergeht. Zwischen Tropplowitz und Deutsch-Krawarn, ebenso wieder von Hultschin bis zur Mündung gehört der größte Theil des Thalgrunds zu Oesterreichisch-Schlesien, da der Grenzfluß gewöhnlich nahe am linksseitigen Höhenrande bleibt. Bei Deutsch-Krawarn geht er dagegen schräg nach dem Vorland der rechtsseitigen Anhöhen hinüber und erst bei Hultschin wieder zurück, sodaß die dazwischen gelegene breite Thalfläche größtentheils unter preußischer Hoheit steht. Nur bei Jägerndorf und Troppau greift das österreichische Gebiet auf das linke Oppaufer über.

Oberhalb des Karlsdorfer Eisenwerks ist das Thal der Mohra sehr eng und schluchtartig geformt, von hier bis Nd.-Mohrau etwas breiter, aber gleichfalls von hohen Steilhängen eingeschlossen, die meist mit dichtem Wald bestanden sind. Im weiteren Verlaufe bis zur Mündung des Podolskybachs oberhalb Friedland wird das 0,2 bis 0,3 km breite Thal links von den sanft ansteigenden Ausläufern des Hohen Gesenkes, rechts vom nördlichen Rande des Niederen Gesenkes begrenzt. Nachdem die Mohra in das doppelknieförmig gestaltete Erosionsthal eingetreten ist, vermindert sich die Breite des Thalgrundes im Allgemeinen. Wo die Einsenkungen der Kulmrücken durchschnitten werden, beträgt sie streckenweise noch bis zu 0,2 km; wo aber die höheren Scheitel dieser Rücken durchbrochen werden, lassen die beiderseits mit schroffen, waldigen Gehängen 100 bis 150 m hoch aufsteigenden Lehnen oft nur eine 60 bis 70 m breite Sohle frei. Erst bei Grätz öffnet sich das Thal auf 0,8 km Breite und die Berglehnen gehen mit flacheren Böschungen in den Rand des Troppauer Beckens über.

7. Bodenzustände des Flußthals.

In dem fast unbewohnten Thale der Mittel-Oppa bedecken gut gepflegte Waldungen die Hänge bis an den Bachrand hinab; bloß bei Gabel und Würbenthal liegen einige Wiesen und Ackerstücke im Thalgrund. Während hier nur in den obersten Lagen sich vereinzelte Erdrutschungen zeigen, finden sich im zerklüfteten Gneiß und Schiefer an den steilen Berglehnen der Weißen Oppa öfters quellige Flächen, die den Absturz des gelockerten Gesteins und des verwitterten Bodens nebst seinem Baumbestande androhen. Abwärts des waldumschlossenen Badeörtchens Karlsbrunn liegen ertragreiche, theilweise moorige Wiesen in der Thalsohle, und von Ludwigsthal ab wird sie auch zum Ackerbau benutzt. Da nur bei außergewöhnlichen Hochfluthen Ausuferungen stattfinden, treten jedoch Verschotterungen und

Versandungen der beiden Thäler selten ein. Auch die Schwarze Oppa fließt bis zur Vogelsangmühle durch ein Waldthal. In der unteren Strecke ist der Schottergrund des Thales und der anschließenden Gehänge mit einer stärkeren Lehmschicht bedeckt, die zum Ackerbau und in Nähe des Baches zu Wiesen benutzt wird. Oberhalb Würbenthal liegt die Thalsohle in so geringer Höhe über dem gewöhnlichen Wasserspiegel, daß die benachbarten Flächen öfters durch Verschotterungen leiden.

An der Oberen Oppa kommen solche Verschotterungen in Folge der tieferen Lage des Flußbettes nur selten vor und beschränken sich auf jene Strecken, die im Staubereich der zu hohen Wehre oder neben den Schutthalden der Seitengewässer gelegen sind. Oberhalb N.-Erbersdorf befinden sich aus der Zeit der Goldwäschereien viele mit schwacher Humusdecke überzogene Geröllhügel im Thalgrunde, die bei hohen Wasserständen umströmt werden und sich wohl leicht zu Rieselwiesen auflanden lassen würden.

Das dichtbewohnte Thal der Gold-Oppa dient fast überall neben den Gehöften für landwirthschaftliche Zwecke. Zur Zeit des Frühjahrshochwassers und nach starken Sommerregen durchtobt der Fluß in reißendem Laufe den engen Thalgrund und richtet an Ufern, Gärten und Feldern oft große Verheerungen an. Auch in dem breiten Thale bei Olbersdorf bewirkt die ungünstige Beschaffenheit des Flußbettes häufig Ueberschwemmungen, welche die benachbarten Grundstücke versanden. Von Geppersdorf ab werden die Uferländereien selten auf mehr als 20 bis 50 m Breite überfluthet; erst bei Komeise wird das Ueberschwemmungsgebiet breiter und ist theilweise mit ehemaligen Teichdämmen künstlich geschützt.

Hier sowohl, wie vor Allem aber an der Unteren Oppa bestehen nur die tiefergelegenen Grundstücke aus Wiesen. Wo das Gelände einigermaßen gegen Hochwasser gesichert liegt, wird es als Ackerland benutzt, dessen tiefgründiger Lehmboden gute Erträge bringt. Die Durchschnittsbreite des Ueberschwemmungsgebiets läßt sich abwärts von Jägerndorf auf etwa 0,6 km annehmen, da der Flächeninhalt der beim August-Hochwasser von 1880 überschwemmten Gebiete auf 50 km Thallänge 30,7 qkm betragen haben soll, wovon 19 zu Oesterreich und 11,7 qkm zu Preußen gehören. Außerdem leiden angeblich auf der österreichischen Seite 11, auf der preußischen Seite 5,3, zusammen 16,3 qkm durch Behinderung der Vorfluth während der Ueberschwemmungen. An den Mündungen der Mohra und einiger Nebenbäche ist jene Breite größer, besonders aber gerade bei den Städten Jägerndorf und Troppau, wo der freie Abfluß des Hochwassers durch übermäßige Verengungen des Betts und ungünstig wirkende Stauanlagen erheblich behindert wird. Auf den übrigen Strecken bestehen die dauernden Nachtheile der ungenügenden Vorfluth hauptsächlich in der Versumpfung einiger besonders niedrigen Ufergrundstücke. Gewöhnlich liegt jedoch die Thalsohle so hoch über dem mittleren Wasserspiegel der Oppa und selbst über den häufiger vorkommenden Hochwasserständen, daß das Grundwasser keine nachtheilige Höhe annimmt.

Für den Oberlauf der Mohra gilt Aehnliches wie für die obere Oppa. Auch hier befinden sich oberhalb Friedland, im Thale zerstreut, von den ehemaligen Goldwäschereien herrührende Schottermassen, die bei Hochfluthen aufgewühlt und auf die benachbarten Felder geschwemmt werden. Im Unterlaufe

ist der aus tiefgründigem Lehm auf Schotterunterlage bestehende Boden des schmalen Thalgrundes in Folge der günstigen Gestaltung des Flußbettes keinen nachtheiligen Ueberschwemmungen ausgesetzt. Je nach dem größeren oder geringeren Sandgehalt, der Beimengung von Steinen und dem Verwitterungszustande des Untergrunds wechselt die Güte und Durchlässigkeit des Thalbodens, der voraussichtlich ohne großen Kostenaufwand durch zweckmäßige Wiesenbewässerungen, wie solche bei Nd.-Wigstein erfolgreich ausgeführt sind, zu erhöhter Ergiebigkeit gebracht werden könnte. An der verwilderten Mündungsstrecke hat der fruchtbare Alluvialboden zum Theil durch Versandung gelitten.

II. Abflußvorgang.

1. Uebersicht.

Das Oppa-Gebiet liegt im Lee westlicher Luftströmungen, die ihre Feuchtigkeit an den dem Marchgebiet zugewandten Hängen des Altvatergebirgs entladen, sodaß sie für die Oppa selten außergewöhnliche Regenmengen bringen. Auch den für das östliche Quellgebiet der Oder so bedeutungsvollen nördlichen Winden ist das Oppagebiet weit weniger ausgesetzt, da die Abdachung des Gesenkes nach Südosten erfolgt und die Flußthäler meist nach derselben Richtung hin offen liegen. Am gefährlichsten wirken die aus Nordwesten kommenden Regenwolken, welche den Altvaterstock treffen, besonders wenn durch vorhergegangene mäßigere Niederschläge der nur in beschränktem Maße durchlässige Boden bereits gesättigt ist. Verheerende Regengüsse sind aber auch dort seltene Ausnahmen. Vielmehr zeichnen sich die Niederschläge im Quellgebiet der Oberen Oppa und Mohra mehr durch lange Dauer als durch besondere Heftigkeit aus. Dagegen findet sehr starker Schneefall statt, dessen Schmelzwasser gewöhnlich Ende Februar oder im März zum Abfluß gelangt, ohne übermäßige Anschwellungen hervorzurufen.

Die Quellen der Oppa am Hauptkamme der östlichen Sudeten treten theilweise deutlich sichtbar zu Tag, theilweise bilden sie kleine Sümpfe. Im Frühling bei der Schneeschmelze und nach langdauerndem Regen ist ihre Wassermenge am größten, geht aber bald wieder zurück. Im Sommer und Herbst laufen die Quellrinnsale im oberen Theil öfters trocken und füllen sich erst allmählich in den unteren Strecken einigermaßen. Am gleichmäßigsten ist wegen der besser abgerundeten Form des Zuflußgebiets die Wasserführung der Mittel-Oppa, am ungleichmäßigsten diejenige der Weißen Oppa. Nur im Frühling, in nassen Jahren auch während des Sommers, reicht die Wassermenge der Quellbäche zum Betriebe der Mühlen aus.

Erst nach ihrer Vereinigung ist die Oppa ein fertiger, ausgiebiger gespeister Fluß, der unter gewöhnlichen Verhältnissen bis zur Einmündung der Gold-Oppa keine bedeutende Verstärkung erfährt. Die Untere Oppa verliert ihre im Allgemeinen gutartigen Eigenschaften bei größeren Hochfluthen hauptsächlich an jenen

Stellen, wo der regelmäßige Abfluß durch künstliche Anlagen behindert wird. Bei Kleinwasser entziehen ihr die zahlreichen Mühlgräben den größten Theil der Wassermenge, sodaß ihre Sohle nur auf den zwischenliegenden Strecken in voller Breite bedeckt wird. Erst nach Aufnahme der Mohra ist sie wasserreich genug, um auch unterhalb der Stauwerke das Bett stetig gefüllt zu behalten. Während in den Hochlagen des Gebirges die Schneeschmelze gewöhnlich erst im Laufe des März voll zur Geltung gelangt, manchmal sogar sich noch über diesen Monat hinaus verzögert, findet im Niederen Gesenke das Abschmelzen des früh gefallenen Schnees schon großentheils bei den vorübergehenden Thauzeiten des Winters statt, sodaß kleine winterliche Hochfluthen nicht selten eintreten.

2. Einwirkung der Nebenflüsse.

Die Nebenbäche der Oberen Oppa führen nach dem Ablauf des Schnee-Schmelzwassers nur dünne Wasserfäden oder trocknen ganz aus, wachsen aber im Frühjahr nach der Schneeschmelze, mehr noch bei starken Landregen oder Gewittergüssen im Sommer bedeutend an und tragen alsdann viele Sinkstoffe von den Bodenabschwemmungen und Einrissen der beackerten Steilhänge ihres Gebiets mit sich. Das Gleiche gilt von den Seitengewässern der Gold-Oppa, die jedoch theilweise gleichmäßiger gespeist werden und auch im Hochsommer nicht vollständig versiechen. Wegen der dichten Besiedelung des Thales verursacht das Hochwasser manchmal große Zerstörungen, und die Gold-Oppa steht daher im Rufe eines besonders gefährlichen Gebirgsflusses. Da die Ortschaften in das natürliche Ueberschwemmungsgebiet hineingebaut sind, werden sie — freilich nur in Ausnahmefällen — auch durch die bei Dauerregen entstehenden, weniger rasch verlaufenden Hochfluthen geschädigt. Beispielsweise soll am 26./28. August 1813 der Fluß in Heinzendorf drei Tage lang bei anhaltendem Regenwetter den Thalgrund unter Wasser gesetzt und das ganze Niederdorf verwüstet haben.

Auf dem Wege nach Troppau nimmt die Untere Oppa mehrere Seitenbäche auf, die trotz nicht unerheblicher Gebietsflächen nach einiger Trockenheit verschwindend wenig Wasser zuführen, aber im Frühjahr und nach starken Regenfällen ziemlich hoch anschwellen und große Massen von Sinkstoffen aus den Uferabbrüchen und Abschwemmungen in den Fluß bringen. Die größten Abflußunterschiede zeigen der Horzinabach und der bei Troppau mündende Jaktarkabach, die kleinsten Unterschiede der durch seine zahlreichen Windungen im Gefälle gemäßigte Czicziuabach und der gleichfalls bei Troppau mündende Piltscherbach. Wenn dessen Hochwasser trotzdem zuweilen Unheil in den linksseitigen Vororten von Troppau anrichtet, so liegt dies vornehmlich an den ungünstigen Vorfluthverhältnissen der Oppa selbst.

Die Quellbäche der Mohra und des Podolskybachs unterliegen ähnlichen Bedingungen wie diejenigen der Oberen Oppa, sodaß auch die Mohra von Friedland ab als ein fertiger Fluß anzusehen ist, dessen Wassermenge zwar mit dem Beginne des Sommers beträchtlich zurückgeht, aber doch genügend groß bleibt, um die Sohle ganz zu bedecken. Die unterhalb Friedland hinzutretenden Gewässer bringen im Sommer gewöhnlich nur sehr geringe Wassermengen. Aber sobald

größere Niederschläge gefallen sind, und bei der Schneeschmelze im Frühjahr schwellen auch diese Nebenbäche hoch an, besonders der Schwarzbach bei Karlsberg und mehr noch die Hoßnitz. Sogar die kleinen, bei Grätz mündenden Rinnsale können große, mit Sinkstoffen und Gerölle beladene Wassermassen in die Mohra führen. Wenn die Niederschläge von einer das ganze Oppagebiet in Mitleidenschaft ziehenden Wetterlage hervorgerufen werden, so scheinen die Hoßnitz und die anderen Seitengewässer der unteren Mohra die Fluthwelle der Oppa einzuleiten, während die Welle aus der oberen Mohra die Mündung erst erreicht, nachdem der Scheitel der Oppawelle dort bereits vorübergegangen ist. Andererseits kann aber auch die Mohra unterhalb Troppau die Führung übernehmen, wenn die Anschwellung von örtlich enger begrenzten Niederschlägen herrührt, die vorzugsweise ihr Gebiet betroffen haben.

Die Nebenbäche der untersten Oppastrecke sind ohne Bedeutung und meist von harmloser Beschaffenheit. Im großen Ganzen besitzen sie etwas gleichmäßigere Wasserführung, als die in den höheren Lagen des Gebietes befindlichen Gewässer. Nur der gegenüber Hoschialkowitz mündende Pleßnabach schwillt zuweilen übermäßig an und bringt dann aus den Geröllhängen des Nordrandes der Hrabiner Hochfläche viele Sinkstoffe mit sich. Recht ungünstig erfolgt die Vereinigung der Oppa mit der Oder, sodaß das Ufergelände auf der rechten Seite weithin überschwemmt wird, wenn ein bisweilen 3 km in das Oppathal eingreifender Rückstau des Hochwassers vom Hauptflusse aus erfolgt.

3. Wasserstandsbewegung. 4. Häufigkeit der Wasserstände.

Leider liegen für die Darstellung des Abflußvorganges der Oppa nur wenige zuverlässige Pegelbeobachtungen vor, und das auf Angaben von Ortskundigen entworfene Bild entbehrt der Genauigkeit. Erst seit dem 1. Januar 1892 wird ein von der Oderstrom-Bauverwaltung bei Deutsch-Krawarn eingerichteter Pegel regelmäßig beobachtet, und im Sommer 1894 wurde dort ein selbstzeichnender Pegel in Gang gebracht. Die beiden in Troppau befindlichen Pegel liegen im Stau der Wehre und werden nur bei Hochwasser abgelesen. Bei Illeschowitz, etwa 16 km unterhalb Krawarn, war am 1. Juli 1880 von der Eisenbahnverwaltung ein Pegel gesetzt worden, den am 25. März 1886 der Eisgang wegriß. Aus den freilich nicht lückenfreien Beobachtungen desselben und der kurzen Reihe des Krawarner Pegels läßt sich eine brauchbare Darstellung der jährlichen Entwicklung des Wasserstandes nicht gewinnen. Beide Nullpunkte sind nicht nivellitisch festgelegt. In Bezug auf den Wasserspiegel des Flusses, der unterwegs keinen nennenswerthen Zufluß erhält, hat der Illeschowitzer Pegel offenbar höher gelegen, da sich das Mittelwasser seiner $5^3/_4$-jährigen Beobachtungsreihe auf + 0,14 m a. P. stellt, bei der 3-jährigen Reihe 1892/94 des Krawarner Pegels aber auf + 0,55 m a. P., obgleich ersterer Zeitraum wasserreicher war.

Die niedrigsten Wasserstände treten im Spätsommer (August/September) ein. Mit dem Oktober beginnt ein ziemlich stetiges Steigen bis zum Februar, in welchem Monat das mittlere Hochwasser rascher zunimmt und sich wenig von demjenigen des März unterscheidet. Der April zeigt hohes Niedrigwasser, aber

eine bedeutende Abnahme des mittleren Hochwassers, das im Mai und Juni wieder größere Werthe erreicht, während das mittlere Niedrigwasser rasch abfällt. Dem Anscheine nach verursacht das winterliche Regen- und vorzeitige Thauwetter in dem Vierteljahr November/Januar eine reichlichere Speisung der Oppa. Die eigentlichen Schmelzwasserfluthen kommen dann im Februar und März. Durch die Verzögerung des Abschmelzens der Schneedecke im Gebirge, das den Nachtfrösten lange ausgesetzt bleibt, weist auch der April zuweilen noch höhere Anschwellungen auf, und die Quellen fließen in diesem Monat am ergiebigsten. Im Sommer vermindert sich die gewöhnliche Abflußmenge mehr und mehr, obgleich vorübergehend durch kräftige Landregen oder Gewittergüsse gerade in dieser Zeit die größten Hochfluthen hervorgerufen werden. Während der Beobachtungszeit sind besonders die Monate Mai und Juni davon betroffen worden, weniger der Juli, noch weniger der August. Durchschnittlich hat das mittlere Hochwasser der sommerlichen Jahreshälfte etwas größere Höhe als dasjenige des Winter-Halbjahrs, wogegen das Mittelwasser und mittlere Niedrigwasser im Sommer bedeutend geringer sind.

5. Hochfluthen und Ueberschwemmungen.

Betrachtet man die Vertheilung der Anschwellungen, welche das mittlere Hochwasser erreicht oder überschritten haben, auf die einzelnen Monate, so ergiebt sich, in Uebereinstimmung mit dem Vorstehenden, folgendes Bild: Während des fast 9-jährigen Zeitraums (1880/86, 1892/94) sind im Ganzen 35 derartige Anschwellungen eingetreten, und zwar 23 während der Winter-, 12 während der Sommermonate, jedoch von den 4 ungewöhnlich hohen 3 im Sommer und nur 1 in der winterlichen Jahreshälfte. Dabei entfallen auf September und Oktober keine solche Hochwasserstände, auf die übrigen Monate:

November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August
1	4	3	5	7	3	4	4	3	1 .

Als ungewöhnliche Anschwellungen sind anzusehen diejenigen vom 14. August 1880 (+ 1,50 m a. P. Illeschowitz), 27. November 1882 (+ 1,52 m a. P. Illeschowitz), 22. Juni 1883 (+ 1,52 m a. P. Illeschowitz) und 9. Juni 1892 (+ 2,02 m a. P. Deutsch-Krawarn). Die Schmelzwasserfluthen blieben bei Illeschowitz sämmtlich um 0,40 m und mehr hiergegen zurück; dagegen übertrifft bei Krawarn der nachträglich eingetretene Höchststand vom 29. März 1895 (+ 2,17 m a. P.) den oben bezeichneten um 15 cm. Der Unterschied zwischen diesen höchsten Wasserständen und dem mittleren Niedrigwasser beträgt übrigens nur 1,6 bis 1,8 m, was auf einen verhältnißmäßig ruhigen Abflußvorgang schließen läßt, wie denn in der That die Oppa wohl der am wenigsten gefährliche Gebirgsfluß des Odergebiets ist.

Dies schließt nicht aus, daß an einzelnen Stellen sowohl die Oppa selbst, als auch ihre Seitengewässer recht große Verheerungen anzurichten vermögen, besonders bei sommerlichen Anschwellungen, während die Frühjahrsfluthen fast immer unschädlich verlaufen. Gewöhnlich erfolgt die Schneeschmelze so langsam, daß nicht alle Gewässer gleichzeitig Hochwasser bringen, sondern der Abfluß sich auf einige Zeit vertheilt; beispielsweise zeigte die Fluthwelle vom 14./17. März 1893

ein viermaliges Auf- und Absteigen des Scheitels, das vermuthlich von den nach einander eingetroffenen Wellen der einzelnen Flüsse des Oppagebietes herrührte. In der Regel geht daher das Hochwasser der Oppa später in die Oder über als die Fluthwelle der oberen Quell-Oder, und es erreicht die Mündungen der Ostrawitza und Olsa erst, wenn das Schmelzwasser aus den Beskidenflüssen schon großentheils abgelaufen ist. Indessen kommen auch Fälle vor, bei denen das Oppagebiet mehrere Tage früher von der vorschreitenden Frühjahrs-Erwärmung betroffen wird und die Ausbildung der Schmelzwasserfluth hier den Anfang nimmt. (Vgl. S. 12.)

Das bereits erwähnte Frühjahrshochwasser der Oppa vom März/April 1895 traf mit einer durch ungewöhnliche Höhe und Dauer ausgezeichneten Fluthwelle der Quell-Oder zusammen und bildete mit ihr gemeinsam vorzugsweise die Hochfluth der Oberen Oder aus. Bei Krawarn traten vom 15. März bis zum 12./13. April hintereinander 6, durch theilweise nur sehr geringe Senkungen des Wasserstandes getrennte Wellenscheitel auf, während die Olsa bei Wilmersdorf am 13., 20. und 25., die Ostrawitza bei Mistek am 25./26. März ihre Höchststände annahmen. Die Oderwelle bei Ratibor zeigte am 14., 21., 26., 30. März, 4. und 13. April mehr oder weniger beträchtliche Scheitelhöhen, welche mit Ausnahme der ersten den Anschwellungen der Oppa entsprechen. Die vorzeitigen Schmelzwasserfluthen des 3. Januar 1883 und des 1. Februar 1884 in Ratibor haben ihren Anfang durch das Oppawasser genommen, ebenso die Frühjahrshochfluth vom März und April 1886, deren erste Welle aus der Oppa und oberen Quell-Oder stammte, wogegen die zweite höhere Welle aus der Ostrawitza und Olsa vier Tage später, am 1. April, bei Ratibor vorüberging. Diese Beispiele würden sich noch vermehren lassen; in der Regel kommt aber die Oppawelle später und prägt sich wegen ihrer flacheren Form nicht so deutlich aus, wie die von den Beskidenflüssen verursachten minder nachhaltigen, aber höheren Anschwellungen.

Während bei den Frühjahrsfluthen die Quellflüsse der Oder, wenn auch nach Zeit und Maß verschieden, gemeinsam wirken, geschieht dies bei den Sommerfluthen öfters nicht, da das Oppagebiet durch seine Lage gegen die starken, über weite Flächen verbreiteten Niederschläge in höherem Grade als das Beskidenland geschützt ist. (Vgl. S. 12/14.) Gewöhnlich werden nur einzelne Theile des Gebiets von heftigeren Regengüssen betroffen; und auch wenn die Niederschläge große Verbreitung besitzen, langen die in der Gold-Oppa, Oberen Oppa, Mohra und Hoßnitz abfließenden Wassermassen, nicht gleichzeitig an der Mündung an. Die von örtlich eng begrenzten Wolkenbrüchen verursachten Anschwellungen verlaufen so rasch, daß beispielsweise eine Einwirkung des am 15. Juli 1885 bei Troppau mit 110 mm in 50 Minuten niedergegangenen Platzregens auf die Wasserstände bei Illeschowitz aus den Pegelbeobachtungen kaum bemerkbar ist. Falls umgekehrt eine allgemeine Wetterlage die Gebiete der Sudeten- und Beskiden-Gewässer zur gleichen Zeit mit Niederschlägen überschüttet, treffen gewöhnlich die Abflußmassen der Oppa später bei Olsau ein als diejenigen der Quell-Oder, Ostrawitza und Olsa, deren Wellen spitzere Form haben und rascher fortschreiten. Nur ausnahmsweise wird die aus dem Quellgebiet in die Obere Oder übergehende Hochwassererscheinung durch das Oppawasser eingeleitet, z. B. die Fluthwelle vom 7. Juni 1892

bei Ratibor, auf welche am 10. und 17. zwei höhere, vorzugsweise durch die Beskidenflüsse verursachte Wellen folgten.

Letztere bringen nicht nur häufiger und rascher, als die Oppa, Anschwellungen der Oberen Oder hervor, sondern steigern auch deren Höhe und sekundliche Wassermenge mehr. Während z. B. bei den auf S. 15 erwähnten August-Hochfluthen von 1880 die Höchstständе des Oppapegels Illeschowitz am 7. und 14. nur um 0,28 m von einander verschieden waren, ist die erste Anschwellung hinter dem Uebergewicht der früher eingetroffenen und weit mächtigeren Wellen aus den Beskidenflüssen, die am 6. bereits in Ratibor den Höchststand auf + 7,30 m a. P. trieben, vollständig zurückgetreten und hat nur das Abfallen etwas verzögert, wogegen die zweite Anschwellung am 16. einen Höchststand von + 4,60 m a. P. Ratibor hervorrief. Dabei wurde sie noch unterstützt durch reichliche Zufuhr aus der Quell-Oder und Ostrawitza; und sie fand das Bett unterhalb Olsau bereits gefüllt von den Beskidenflüssen, die am 13. bei Ratibor + 4,13 m a. P. gebracht hatten.

Unter den auf S. 320 genannten neueren Hochfluthen der Oppa nimmt die bei Illeschowitz am 14. August vorübergegangene nach den dortigen Pegelbeobachtungen erst die dritte Stelle ein. Ihr Höchststand (+ 1,50 m a. P.) wurde noch übertroffen am 27. November 1882 und 22. Juni 1883, jedesmal freilich nur um 2 cm. Bei Ratibor wuchsen damals die Wellenscheitel am 28. November auf + 4,30, am 25. Juni auf + 4,95 m a. P. Doch hatte im ersten Falle am 24. November die Ostrawitza, im zweiten Falle am 21. Juni die Ostrawitza und am 24. die Olsa größere Wassermassen in die Oder gebracht; und der Höchststand vom 25. Juni 1883 bei Ratibor rührt von der Olsawelle her. Bei Troppau und Jägerndorf, deren Stadtgebiete die leichtest-verwundbaren Stellen am Oppaflusse sind, steht die zweite Hochfluth vom August 1880 in schlimmerem Gedächtnisse als die beiden anderen genannten Hochwässer; auch im Quellgebiet hat gerade diese Fluth die größten Verheerungen angerichtet. Da der Pegel zu Illeschowitz um jene Zeit gut abgelesen zu sein scheint, so ist wohl möglich, daß die Welle aus der unterhalb Troppau und oberhalb der Pegelstelle mündenden Mohra im August 1880 später eingetroffen und überhaupt schwächer gewesen sein mag, als im November 1882 und Juni 1883.

Von den in der Troppauer Chronik aufgeführten Ueberschwemmungen sollen nur diejenigen kurz erwähnt werden, für welche Angaben über die Ursachen gemacht sind. Danach wären auf Frühjahrshochfluthen zurückzuführen die Wassersnöthe von 1405, „durch plötzliche Auflösung des Gebirgsschnees“ entstanden, vom 20. April 1784, März 1802 und 7./8. März 1838. Eine weit größere Zahl verderblicher Ueberschwemmungen hat im Sommer stattgefunden: 1452 im August, sodann 1736 im Anfang Juli, 1789 am 18. Juli, 1813 am 26./27. August, 11./12. September und zum dritten Mal am 18. September, 1829 am 10./12. Juni, 1831 am 11./15. September, 1847 am 14. Juni, 1852 am 10. Juli, 1854 am 20./21. August, 1860 am 12./15. Juli, 1861 am 22./23. Juni, 1880 am 12./14. August. Die gewerbfleißige Stadt Jägerndorf hat in diesem Jahrhundert 15 Mal durch Ueberschwemmungen mehr oder weniger stark gelitten, die fast sämmtlich in den Monaten Mai bis September stattfanden, am meisten durch die oben erwähnten Hochfluthen von 1813, 1829, 1854 und 1880. Die so sehr gefährdeten Ort-

schaften im Thale der Gold-Oppa bewahren die Erinnerung an viele Menschenleben, welche am 26. August 1813 dem reißenden Wasser zum Opfer fielen, durch alljährliche kirchliche Gedächtnißfeier. Auch die Hochfluthen von 1880 und 1883 haben dort übel gewirthschaftet. Im Quellgebiet der Oberen Oppa wurde 1880 am 12. August besonders das Thal der Weißen Oppa schwer betroffen, die „in unglaublich kurzer Zeit" um 3 m anschwoll und bis nach Karlsbrunn alle Brücken zerstörte, weiter abwärts wegen der größeren Breite des Thales etwas ruhiger abfloß, aber doch noch Kraft besaß, vereint mit den beiden anderen Quellbächen, bei Würbenthal seitlich vom dortigen Wehr ein völlig neues Bett auszuwühlen. Im Mohragebiet richtete das Hochwasser damals hauptsächlich an der obersten Strecke bis nach Nd.-Mohrau hinab viel Schaden an.

Die oben genannten Hochfluthen, die bei Troppau verwüstend auftraten, sind großentheils auch an anderen Stellen des Odergebiets übel berüchtigt. 1736, 1813 und 1854 gelten als die Jahre mit den schlimmsten sommerlichen Ueberschwemmungen, den größten Verlusten an der Ernte und den betrübendsten Nachwirkungen durch Seuchen an Menschen und Vieh. Auch 1829, 1831, 1847, 1860 und 1880 wurden ausgedehnte Theile des Odergebiets in Mitleidenschaft gezogen. Bei Troppau ging 1829 der Ausuferung, die vom 10. bis 12. Juni dauerte, ein 4-tägiger Regen vorher, 1831 der Nachts vom 11. zum 12. September begonnenen Ueberschwemmung ein 48-stündiger Landregen. 1880 hatten am 3. August starke, bis zum 5. währende Regengüsse eine erste Anschwellung hervorgerufen, die am 7. bei Illeschowitz eintraf. Nach vorübergehender Abnahme wuchs die Stärke der Niederschläge vom 10. ab wieder und steigerte sich am 12. Nachmittags im Gebiete der Weißen Oppa zu einem Wolkenbruch. Auf heftige Gewittergüsse werden die Troppauer Ueberschwemmungen vom 18. Juli 1789 und 22./23. Juni 1861 zurückgeführt, bei welch' letzterer die Feldmarken zu beiden Seiten der untersten Mohra noch mehr als die Stadt Troppau litten. Der Umstand, daß im August 1813, September 1831 und August 1880 der kleine Jaktarkabach und etwas weniger der Piltscherbach die Wassersnoth bedeutend vermehrt haben, läßt vermuthen, daß auch in diesen Jahren örtlich heftige Niederschläge stattfanden.

Als Maß für die Höhe der Anschwellungen findet sich stets das Hochwasser vom 26. August 1813 angegeben, dessen Scheitelhöhe übrigens auch bei Kosel, Krappitz und Oppeln am 28. die höchsten bekannten Pegelstände erreicht hat und nur bei Ratibor später durch die Fluthwelle vom 6. August 1880 übertroffen worden ist. Bei Troppau blieb die erste Anschwellung im August 1880 um etwa 0,8 m, die zweite Anschwellung am 13. um 0,34 m, das Hochwasser vom 13. Juli 1860 um 0,16 m, jenes vom 20. August 1854 um nur 0,02 m und jenes vom 12. September 1831 um 0,13 m unter der Marke von 1813, die etwa 3 m über dem gewöhnlichen Wasserstand liegt. Indessen ist zu beachten, daß durch die ungünstigen Vorfluthverhältnisse das Hochwasser in Troppau erheblich aufgestaut wird.

Bei Würbenthal traf die Fluthwelle am 12. August 1880 etwa um 5 h^{nm} ein, bei Jägerndorf um 9 h^{nm} und blieb bis zum 13. um 2 h^{vm} in Beharrung. Bei Troppau wurde der Höchststand am 13., bei Illeschowitz am 14. um die Mittagsstunde erreicht. Bei Oderberg langte der Scheitel dieser Fluthwelle am 15. und bei Ratibor am 16. Mittags an. Hiernach würde sich die Fortpflanzungs-

Geschwindigkeit für die Obere Oppa auf 5,50, den Oberlauf der Unteren Oppa auf 3,14, den Unterlauf der Unteren Oppa auf 2,44 und für die ganze Oppa im Durchschnitt auf 3,16 km/h berechnen, wenn man annimmt, daß die Oberstrecke bis Oberberg mit gleicher Geschwindigkeit wie die untere Oppastrecke durchlaufen worden sei. Niedrige Anschwellungen scheinen jedoch mit etwas größerer Geschwindigkeit fortzuschreiten. Bei Jägerndorf wird die durchschnittliche Dauer der Ueberschwemmungen auf 2 Tage geschätzt.

6. Eisverhältnisse.

Ueber die Frühjahrshochfluthen, bei denen der Eisgang keine große Rolle spielt, ist bereits bei II 5 berichtet worden. Die Quellbäche der Oppa frieren meist Ende November oder Anfang Dezember zu und thauen gewöhnlich im März langsam wieder auf, während in den niedrigen Lagen das Eis bereits bei den vorübergehenden Erwärmungen verschwindet und vom neuen Frost nochmals gebildet wird. Je nach der Strenge des Winters im Laufe des Februar oder März löst sich die Eisdecke der Oppa dann endgültig unter der Einwirkung des anschwellenden Schmelzwassers. Gewöhnlich verläuft der Eisgang gefahrlos. Nur an wenigen Stellen wird über Eisversetzungen geklagt, die sich in Folge der Verschotterung des Bettes, starker Krümmungen oder Behinderung des Abflusses an den Wehren gebildet, aber beim fortschreitenden Wachsen des Wassers bald wieder gelöst haben, z. B. unterhalb Olbersdorf in der Gold-Oppa, bei Lobenstein in der Unteren Oppa, sowie in der Mündungsstrecke der Mohra.

7. Wassermengen.

Die am 7./8. Dezember 1894 bei Strebowitz unweit der Mündung vorgenommenen Schwimmermessungen haben die Wassermenge für + 0,39 m a. P. Deutsch-Krawarn auf 5,82 cbm/sec ergeben, entsprechend der sekundlichen Abflußzahl 2,8 l/qkm. In derselben Strecke ist früher aus einigen zwischen Hultschin und Hoschialkowitz aufgenommenen Querschnitten die größte Wassermenge des Hochwassers vom 14./15. August 1880 auf 500 cbm/sec ermittelt worden, entsprechend der Abflußzahl 0,24 cbm/qkm. Beide Werthe, von denen ersterer sich auf einen noch unter dem mittleren liegenden Niedrigwasserstand bezieht, stehen im Verhältniß 1:86. Beim Entwurfe für den Ausbau der Oppa in Jägerndorf hat man nach sorgfältigen Erwägungen die größte Abflußmenge oberhalb der Stadt auf 230, ebenso beim Entwurfe für Troppau die dortige Abflußmenge auf 320 cbm/sec angenommen, woraus sich die sekundlichen Abflußzahlen 0,63 für Jägerndorf und 0,35 cbm/qkm für Troppau ergeben. Die größten Abflußzahlen der kleineren Gebirgsbäche erreichen zum Theil noch höhere Beträge, besonders diejenige der Weißen Oppa, die am 12. August 1880 etwa 34 cbm/sec abführte, = 1,25 cbm/qkm. Soweit die in niedrigen Lagen entspringenden Bäche erfahrungsgemäß starken Anschwellungen ausgesetzt sind, z. B. die Jaktarka, wird ihre größte Abflußzahl auf etwa 0,5, für die übrigen Hügellandsbäche auf 0,15 bis 0,2 cbm/qkm geschätzt.

III. Wasserwirthschaft.

1. Flußbauten.

Auf Grundlage des österreichischen Reichsgesetzes vom 30. Juni 1884, betr. „Vorkehrungen zur unschädlichen Ableitung von Gebirgswässern", ist an den drei Quellbächen der Oberen Oppa aufwärts von Karlsbrunn, Gabel und Einsiedel eine Wildbachverbauung durchgeführt worden, obgleich dieselben kaum als eigentliche Wildbäche zu bezeichnen sind. Im Gebiete der Schwarzen und Mittel-Oppa wurden 1890/91 im Ganzen 191 Steinsperren mit 0,5 bis 2,5 m Stauhöhe, 11 hölzerne Sperren, ferner 532 m steinerne Uferdeckwerke, Abflachungen der Ufer und Bepflanzungen abbrüchiger Lehnen hergestellt. In der Weißen Oppa wurden 3 Steinsperren mit 1 bis 2,6 m Stauhöhe, 23 hölzerne Sperren mit 0,8 bis 1 m Stauhöhe und ein steinernes Leitwerk angelegt. Von diesen Verbauungen abgesehen, sind an den Quellbächen nur geringe Arbeiten zum Schutze der Ufer ausgeführt worden, besonders bei Karlsbrunn und Ludwigsthal an der Weißen Oppa, vereinzelt auch an der Mittel-Oppa und an der unteren Schwarzen Oppa. Diese meist in Trockenmauerwerk aus rundlichen Geschieben mit zu steilen Böschungen hergestellten Uferdeckwerke haben jedoch nur geringe Wirksamkeit und bedürfen stetiger Erneuerung.

Für den Ausbau der Oppa abwärts von Würbenthal wurde 1885 ein Entwurf bearbeitet, dem auch Vorschläge zur Verbesserung der Wasserverhältnisse an den übrigen schlesischen Sudetengewässern beigefügt waren. Man hat jedoch auf einen planmäßigen Ausbau des ganzen Flußlaufs verzichtet, da an den meisten Stellen der Oppa und ihrer Nebenflüsse kein dringliches Bedürfniß hierfür vorliegt, sondern will sich auf jene Stellen beschränken, bei denen eine Beseitigung schwerer Mißstände durchaus nöthig erscheint, nämlich bei den Städten Troppau und Jägerndorf. Gerade hier befindet sich auch das linke Ufer in österreichischem Besitze, und die Eigenschaft der Oppa als Grenzfluß bildet demnach kein Erschwerniß für wasserbauliche Maßnahmen. Die zur Verbesserung der mangelhaften Zustände gewählten Mittel sind in beiden Entwürfen die gleichen; nur gestaltet sich ihre Anwendung in Troppau bedeutend schwieriger und kostspieliger, sodaß die Verwirklichung des Entwurfs vorläufig noch nicht gesichert ist. Dagegen befindet sich eine Begradigung der Oppa unterhalb Troppau gelegentlich der Ueberführung der Eisenbahnlinie Troppau-Ratibor bereits in Ausführung.

Mit dem Ausbau des Flusses bei Jägerndorf soll 1896 begonnen werden. Der hierfür bearbeitete Entwurf bezweckt den regelmäßigen Ausbau und die hochwasserfreie Eindämmung der Oppa zwischen den beiden dortigen Eisenbahnbrücken, ferner abwärts der unteren Brücke einen regelmäßigen Ausbau ohne hochwasserfreie Eindämmung bis unterhalb der Mündung der Gold-Oppa, sowie den Ausbau der Endstrecke dieses Nebenflusses. Von den beiden im Stadtgebiet gelegenen Wehren kann das obere unverändert bleiben, wogegen das untere völlig umgebaut werden muß, um genügende Hochwasser-Vorfluth zu gewinnen. Das neue Bett erhält in der Sohle 10,0, im Mittelwasserspiegel 14,0, im Hochwasserspiegel 32,4 m Breite, bis zum Mittelwasser 0,7 m und bis zum Hochwasser 2,7 m Tiefe. Die

mit Pflaster befestigten Ufer und die kleinen Deiche werden 2=fach abgeböscht, und das 10=fach abgeböschte Vorland wird durch Pflasterrippen gegen Abspülung gesichert. In der Stadt selbst macht die Rücksichtnahme auf vorhandene Gebäude nothwendig, steile Ufermauern herzustellen, die im Hochwasserspiegel nur 20,6 m Abstand erhalten. Im Ganzen soll sich der Ausbau auf 3,8 km Flußlänge erstrecken, wovon 0,55 km auf die Gold=Oppa kommen. Der recht erhebliche Kostenaufwand rechtfertigt sich durch die Vortheile, welche ein sicherer Schutz der Stadt und der Fabrikanlagen in ihrer nächsten Umgegend gegen die Wiederkehr verderblicher Ueberschwemmungen gewährt.

Außer einem 1881 in der Mündungsstrecke der Mohra ausgeführten Durchstich, der den Flußlauf um 0,62 km, aber noch in unzureichendem Maße verkürzt hat, ist von sonstigen Flußbauten nichts bekannt. Die hier und da aus Steinpackung mit zu steilen Böschungen oder aus Bohlwerk angefertigten Uferschutzbauten verfehlen wegen der nicht sachgemäßen Anlage ihren Zweck. An anderen Stellen sind die Ufer früher durch Vorbauten künstlich vorgeschoben worden, um Land zu gewinnen, oder sie waren mit dichtem Buschwerk und hohen Bäumen bis zum Wasserspiegel bewachsen. Um den angedeuteten Uebelständen zu begegnen, wurden 1892 von preußischer und österreichischer Seite übereinstimmende Polizeiverordnungen über die Freihaltung von „Normal=Durchflußprofil=Breiten" erlassen, deren Beachtung durch gemeinsame Schauungen der zuständigen Beamten beider Staaten alljährlich nach Ablauf des Frühjahrshochwassers überwacht wird. Laut Verordnung des Regierungspräsidenten zu Oppeln vom 3. April 1892 sind die bei I 4, S. 311 bezeichneten Normalbreiten von allen die Vorfluth hemmenden Einbauten und hochstämmigen Baumpflanzungen frei zu halten. Die zur Sicherung der Böschungen ausgeführten Weidenpflanzungen sollen wenigstens alle 3 Jahre abgeholzt, buhnenartige Vorbauten im Flußbett überhaupt nicht geduldet, Uferdeck= und Parallelwerke nur mit Freihaltung der festgesetzten Durchflußbreiten bis zur Mittelwasserhöhe ausgeführt werden. Die so allmählich erfolgende Freilegung einer genügenden Breite bereitet die regelmäßige Gestaltung der Querschnitte vor und kann sonach als Beginn eines Ausbaues der Flußstrecken gelten.

2. Eindeichungen.

Im Quellgebiet kommen an der Schwarzen Oppa unterhalb Einsiedel einige niedrige, unwirksame Schutzdämme vor. Auch an der Oberen Oppa finden sich nur wenige unbedeutende Verwallungen, da das Bett derselben meist tief eingeschnitten ist. Die bei Jägerndorf früher zum Schutze des Stadtgebiets angelegten Dämme haben sich hierfür nicht als ausreichend erwiesen, weshalb gleichzeitig mit der Anlage eines geregelten Bettes die Eindeichung und zwischen den beiden Wehren in der inneren Stadt eine hochwasserfreie Einfassung der Oppa ausgeführt werden soll, welche beim Durchfluß der auf 230 cbm/sec ermittelten größten Hochwasser=Menge noch 0,5 m Freibord unter der Deich= und 0,3 m unter der Ufermauer=Krone frei läßt. Bei bordvoller Füllung würde eine Wassermenge von 340 cbm/sec, entsprechend der sekundlichen Abflußzahl 0,93 cbm/qkm, die erforderliche Vorfluth finden können.

An der Unteren Oppa, wo das Ueberschwemmungsgebiet zum Theil beträchtliche Breite besitzt, liegen an mehreren Stellen kleine Dämme, die jedoch nur lückenhaft und ohne Zusammenhang angelegt sind, sodaß sie keinen genügenden Schutz gewähren. Auf österreichischer Seite sind es meistens ehemalige Teichdämme, z. B. bei Lobenstein unterhalb Jägerndorf; nur bei Dielhau bestehen auch jetzt noch Fischteiche. Das preußische Thalgelände hat großentheils in geringem Abstand vom Flusse schon solche Höhenlage, daß eine Bedeichung nicht in Frage kommen kann, abgesehen von den breiten Niederungsflächen unterhalb der Mohra-Mündung, wo bei Beneschau einige Dämme von größerer Länge vorhanden sind. Für die Niederungswiesen erweisen sich die Frühjahrs-Ueberschwemmungen recht vortheilhaft. Auch das Sommerhochwasser richtet, wenn es nicht unmittelbar in die Heuernte trifft, mäßigen Schaden an, da die meisten Flächen nur auf kurze Zeit und auf kleine Tiefe bedeckt werden, die Ueberströmung daher keine nachtheilige Geschwindigkeit annimmt.

3. Abflußhindernisse und Brückenanlagen.

Die auf S. 326 erwähnten Polizeiverordnungen haben bezüglich der Freilegung des Hochwasserbettes günstig gewirkt, da seit ihrem Erlasse das Strauchwerk und die hochstämmigen Bäume innerhalb der vorgeschriebenen Breite neben dem Flußbett großentheils beseitigt worden sind. Der Zustand des Bettes selbst bietet aber an vielen Stellen dem glatten Abflusse noch Hindernisse in Menge durch Verschotterungen, Verengungen und übermäßige Krümmungen. Besonders häufen sich diese Abflußhindernisse in der Nähe der Stauanlagen. Vor Allem aber sind es die beiden Städte Jägerndorf und Troppau, in denen durch ungünstige Stauwerke, zu enge Brücken, zu weit vorgetriebene Verbauung des Flußbettes und sonstige die Vorfluth schädigende Umstände eine Anhebung des Hochwassers stattfindet, dessen Abfluß gehemmt und in Ueberschwemmungen abgelenkt wird. Beide Orte sind die Sammelpunkte der vom beiderseitigen Höhenlande über die Oppa führenden Verkehrswege, weshalb der Fluß hier mehrfach mit Straßen- und Eisenbahnbrücken überkreuzt wird.

Bei Jägerndorf liegt oberhalb der Stadt die Brücke der nach Olmütz führenden österreichischen Staatsbahnlinie, unterhalb der Stadt diejenige der Linie nach Troppau. Ihre Lichtweiten betragen 32,0 und 34,7 m, die Lichthöhen des Ueberbaues über der Sohle etwa 2,8 m, sodaß das Hochwasser nahezu die Unterkante erreicht. Die Reichsstraßenbrücke mit 21,0 m und eine hölzerne Brücke in der Stadt mit 24,0 m genügen einigermaßen; dagegen müssen die hölzerne Pfennigbrücke mit nur 16,0 m und der eiserne Steg mit 16,5 m Lichtweite als Abflußhindernisse betrachtet und umgebaut werden. Bei Troppau reicht die Piltscher Bezirksstraßenbrücke, die nebst einer Fluthöffnung 43,0 m Lichtweite frei läßt, einigermaßen aus, ebenso die eiserne Schleppbahnbrücke der Kathreiner Zuckerfabrik mit 40,0 m; zu eng sind die hölzernen Brücken unterhalb des Parkwehrs (23,8 m) und bei der Schießstätte (25,8 m), sowie die Reichsstraßenbrücke, welche einschließlich der 8,3 m weiten Ueberbrückung eines Seitenarmes 33,3 m Lichtweite für den Hochwasserabfluß frei läßt. Die preußische Staatsbahn-Linie Ratibor—Troppau

hat unterhalb Troppau eine 30,0 m weite Stromöffnung, zwei je 15,0 m weite Fluthöffnungen und am rechten Ufer noch einen 10,0 m weiten Fluthdurchlaß, also reichliche Abmessungen erhalten.

Außerdem wird die Untere Oppa noch an 10 Stellen mit hölzernen Brücken gekreuzt, die entweder ausreichenden Durchflußquerschnitt haben, wie z. B. bei Deutsch-Krawarn, oder von großen Anschwellungen seitlich umfluthet werden. Das Gleiche gilt von den Brücken oberhalb Jägerndorf. Nur an der Weißen Oppa wurden am 12. August 1880 fast alle Brücken durch den Anprall von Baumstämmen zerstört, weshalb beim Neubau Zwischenjoche vermieden und einheitliche Lichtweiten von 8 bis 10 m hergestellt worden sind.

4. Stauanlagen.

Die an den Quellbächen der Oppa liegenden Mühlen haben großentheils keine eigentlichen Wehre, sondern nur Einlaßschleusen für ihre Obergräben mit Schütztafeln zur Regelung des Zuflusses. Einige Wehre im Unterlaufe der Quellbäche benachtheiligen durch zu große Höhenlage der Wehrkrone die oberhalb befindlichen Ufergrundstücke. Nur eine zur Würbenthaler Spinnerei gehörige Stauanlage ist in zweckmäßiger Weise mit einem beweglichen Aufsatz versehen, der bei eintretendem Hochwasser umgelegt wird, wogegen das in der Oberen Oppa unterhalb Würbenthal gelegene Wehr durch übermäßig hohe Fachbaumlage während der Hochfluthen einen für die Oberlieger schädlichen Rückstau verursacht, ebenso das Wehr bei N.-Erbersdorf. Von den beiden Stauanlagen in Jägerndorf bildet die untere ein gefährliches Abflußhinderniß und soll in ein bewegliches Wehr verwandelt werden; die obere wirkt dagegen durch Zurückhaltung der Geschiebe und Milderung des Gefälles günstig auf die Abflußverhältnisse in der Stadt selbst ein.

An der Gold-Oppa kann das Wehr des Kupferwalzwerks bei Olbersdorf zur Hochwasserzeit durch Umlegen eines beweglichen Aufsatzes um 0,6 m erniedrigt werden. Bei mehreren anderen Wehren an der Gold-Oppa und Unteren Oppa wird über zu hohe Lage des Fachbaums geklagt. Manche derselben liegen so schräg zum Flußlauf, daß der Ueberfall des Wassers das unterhalb gelegene Ufer stark angreift. Am schlimmsten sind die von den Stauanlagen verursachten Mißstände in Troppau, wo die Beseitigung des für den geregelten Abfluß des Hochwassers höchst nachtheiligen sogenannten „Kasinowehrs" als dringend nothwendig bezeichnet wird.

Die Mittel-Oppa hat 8 Stauanlagen in 0,6 bis 0,7 km, die Weiße Oppa 12 in 0,8 bis 0,9 km und die Schwarze Oppa 8 in 1,5 km durchschnittlichem Abstand. In der Oberen und Unteren Oppa abwärts von Würbenthal liegen 45 Wehre mit zusammen 68 m Stauhöhe, welche von dem ganzen 322 m betragenden Gefälle 21 $^0/_0$ wegnehmen und durchschnittlich 2,6 bis 2,7 km Abstand besitzen. Die Gold-Oppa hat 21 Wehre in 1,7 km, die Mohra 46 Wehre in 2,2 bis 2,3 km mittlerer Entfernung. Außerdem liegen an den Seitengewässern noch 34 Wehre. Die Gesammtzahl der Stauanlagen im Oppagebiet beträgt sonach 174, wovon 12 auf Preußen, 138 auf das österreichische Kronland Schlesien und 24 auf das Kronland Mähren kommen.

5. Wasserbenutzung.

Die meisten Stauanlagen dienen zum Betriebe von Mahl- und Sägemühlen, andere zum Betriebe von Hammerwerken, Drahtzügen, Loh- und Walkmühlen, Holzstoff- und Papierfabriken, Spinnereien und sonstigen gewerblichen Anlagen. An den oberen Flußstrecken und an den Seitenbächen genügt die verfügbare Wassermenge nur während des Frühjahrs und in nassen Sommern, wogegen die größeren Werke in trockenen Sommern stets Dampfkraft zu Hülfe nehmen müssen, theilweise auch die Wasserkraft überhaupt nur nebenbei benutzen.

Für landwirthschaftliche Zwecke wird das Wasser im Oppagebiet fast gar nicht verwandt, obgleich gerade im Frühjahr die Mühlenwerke dasselbe nicht voll ausnutzen können, und obgleich die meisten Gewässer dann ein an Sinkstoffen reiches, zur Wiesenbewässerung gut geeignetes Wasser führen. Außerdem findet Wasserentnahme statt in Karlsbrunn an der Weißen Oppa für den Badebetrieb, ferner für die Wasserversorgung von Troppau, die ihren Bedarf jedoch zum größeren Theil aus dem Grundwasser bezieht, sowie für Färbereien, Zuckerfabriken und andere Fabrikbetriebe, besonders in Würbenthal, Olbersdorf, Jägerndorf und Troppau.

Soweit bekannt, wird das Wasser der Oppa nur in den Städten Jägerndorf und Troppau durch die Einleitung der Abwässer merkbar verunreinigt, wogegen die Zuckerfabriken in Wachrowitz, Skechrowitz und Kathrein ihre Abwässer vor der Einleitung klären. In Troppau münden die städtischen Entwässerungskanäle theilweise oberhalb des Kasinowehrs in eine Strecke der Oppa aus, die gerade während der Sommermonate stehendes Stauwasser besitzt. Aehnlich liegen die Verhältnisse in Jägerndorf, wo außerdem noch viele Fabrik-Abwässer hinzukommen. An beiden Orten soll daher mit der Verbesserung der Hochwasser-Vorfluth eine bessere Ableitung der Abwässer verbunden werden.

Vorkehrungen für die Fischerei sind nirgends vorhanden. In den Quellbächen gab es bis vor einigen Jahren noch zahlreiche Forellen, deren Fang gute Erträge lieferte. Seit der 1890/91 bewirkten Verbauung mit Sperren bis über 2 m Höhe soll ihre Zahl jedoch erheblich abgenommen haben, da sie diese Hindernisse nicht überspringen können.

Sämmtliche Oppa-Gewässer sind weder schiffbar noch flößbar. Bis in die vierziger Jahre bestanden in der Mittel-Oppa Holzrechen zum Auffangen getrifteter Brennhölzer und in ihren Zuflüssen Klausen zur Brennholztrift, die in der Oberen Oppa bis nach Jägerndorf hinab betrieben wurde. Seitdem die Flößerei aufgehört hat, sind jene Anlagen fast spurlos verschwunden.

Die Ostrawitza.

I. Flußlauf und Flußthal.

1. Uebersicht.

Von großer Bedeutung für die Abflußverhältnisse der Ostrawitza und die Eigenart dieses Flusses, der trotz seiner geringen Gebietsfläche eine wichtige Rolle bei den Hochwassererscheinungen der Oder spielt, ist der Umstand, daß dem Hauptkamme der Beskiden hier die kühngeformten Bergstöcke des Smrk, der Lissagora und des Trawny vorgelagert sind. Zwischen ihnen und den benachbarten, die Wasserscheiden der Ostrawitza gegen die Quell-Oder und Olsa nordwärts führenden Ketten brechen die Czeladnitza, Ostrawitza, Mohelnitza und Morawka in nördlich geöffneten Thalschluchten aus dem Gebirge hervor. Die Ostrawitza entsteht aus den beiden, in einem Längsthale neben dem Hauptkamme zusammenfließenden Quellbächen Bila und Czerna. Beim Austritte aus dem Gebirge nimmt sie links die Czeladnitza auf. Von rechts fließt ihr etwas weiter unterhalb die Morawka zu, welche vorher die Mohelnitza aufgenommen hat. Die Morawka steht nach ihrem ganzen Verhalten in gleichem Range mit der oberen Ostrawitza und bedarf daher einer näheren Betrachtung.

Nachdem die beiden Quellbäche Bila (9,2 km lang) und Czerna (7,7 km lang) sich vereinigt haben, durchfließt der Hauptfluß das Gebirgsthal auf 17,7 km Länge bis zur Einmündung der Czeladnitza bei Friedland. Von hier bis zur Mündung ändert sich die Beschaffenheit des Flusses in geringerem Maße, da er durchweg in seiner Schotterhalde bleibt, die erst an der Oder endigt. Nur ist von Paskau ab, wo die Olesna mündet, sein mittleres Gefälle erheblich schwächer und seine Entwicklung größer, weshalb dort eine weitere Trennung angenommen werden kann. Die vom Floßrechen bei Friedland bis zum Paskauer Wehr reichende mittlere Strecke hat 19,1, die untere Strecke 19,0 km Länge. Bei der Morawka kann der Quellbach Wolarnia (9,2 km lang) als Oberlauf gelten. Wo sie sich mit der Skalka vereinigt, beginnt als Unterlauf die eigentliche Morawka mit 19,3 km Länge.

2. Grundrißform.

Von den beiden Quellbächen durchfließt die Bila ein enges, gestreckt verlaufendes Thal ohne erhebliche Windungen, während das Czernathal gleich am Beginne eine Doppelkrümmung beschreibt und im unteren Theile solche Breite annimmt, daß der Bach sich in gewundenem Laufe bewegen kann. Das Gebirgsthal der Ostrawitza ist in schlanker Linie nach Norden gerichtet. Im Mittellaufe folgt die Thalrinne Anfangs fast geradlinig den Ausläufern der Lissa-Berggruppe, sodann jenseits der Morawkamündung ebenfalls in fast gerader Linie dem bei Friedeck beginnenden Hügelgelände. Nur das Flußthal des Unterlaufs beschreibt in der flachwelligen Vorstufe einige schwache Krümmungen. Umgekehrt verhält sich die Entwicklung des Flußlaufs, welche am größten im Gebirge und am kleinsten im Unterlaufe ist. Hierbei bedarf der Beachtung, daß ein Mittelwasserbett überhaupt fehlt. Mittlere Wasserstände von einiger Dauer kommen nicht vor, sondern der Fluß schwillt rasch vom Kleinwasser zum Hochwasser an, dessen Höhe allerdings in weiten Grenzen schwankt. Die häufiger eintretenden mittelgroßen Anschwellungen halten sich einigermaßen innerhalb des Schotterbettes, in welchem gewöhnlich nur eine schmale, viel gewundene und oft gespaltene, höchst veränderliche Rinne mit Wasser gefüllt ist. Da bei der Ostrawitza nur die Länge des Schotterbetts gemessen werden konnte, welche bedeutend geringer als die nicht bestimmbare Länge dieser Kleinwasserrinne ist, so ergeben sich für die Entwicklung des Flußlaufs sehr kleine Verhältnißzahlen. — Beim Unterlaufe der Morawka besteht der gleiche Zustand; nur ist die Entwicklung des Thals dort größer, weil die obere Strecke einem Querthal, die untere Strecke einem kurzen Längsthale angehört. Ihr Oberlauf, die Wolarnia, zeigt ähnliches Verhalten wie der Bilabach. — Eine solche Steigerung der Entwicklungszahl durch den Uebergang aus dem Längsthal in das Querthal weist auch die im Ganzen betrachtete Ostrawitza auf, weil die als Ursprungsbach angenommene Bila rechtwinklig zur eigentlichen Ostrawitza gerichtet ist.

Flußstrecke		Lauflänge km	Thallänge km	Luftlinie km	Lauf- Entwicklung %	Thal- Entwicklung %	Fluß- Entwicklung %
Ostrawitza	Bilabach . . .	9,2	9,0	8,3	2,2	8,4	10,8
	Oberlauf . . .	17,7	16,0	15,1	10,6	6,0	17,2
	Mittellauf . . .	19,1	18,0	17,4	6,1	3,5	9,8
	Unterlauf . . .	19,0	18,2	16,2	4,4	12,3	17,3
	Im Ganzen	65,0	61,2	51,5	6,2	18,8	26,2
Czernabach		9,1	8,7	6,9	4,6	26,1	31,9
Morawka	Oberlauf . . .	9,2	9,0	8,3	2,2	8,4	10,8
	Unterlauf . . .	19,3	18,1	16,8	6,6	7,7	14,9
	Im Ganzen	28,5	27,1	23,5	5,2	15,3	21,3

3. Gefällverhältnisse.

Da die Längenangaben für die Ostrawitza und Morawka in ihren dem Ablagerungsgebiete angehörigen Strecken sich auf das verschotterte Bett der mittelgroßen Anschwellungen beziehen, so würden für die Berechnung der Gefällverhältnisse, streng genommen, die Spiegelhöhen dieser kleineren Hochwasser einzuführen sein, während die vorliegenden Höhenangaben dem gewöhnlichen niedrigen Wasserstande entsprechen. Am Hruschauer Pegel liegt der häufiger eintretende Hochwasserstand etwa 0,5 m über dem gewöhnlichen Stande; und dieser geringe, in den Genauigkeitsgrenzen jener Höhenangaben bleibende Unterschied kann wohl unberücksichtigt gelassen werden, zumal er dem Anscheine nach gleichmäßig auch für die oberen Strecken gilt. Allerdings sind die Gefällzahlen nicht ohne Weiteres vergleichbar mit den für Flüsse mit deutlich entwickeltem Mittelwasserbett berechneten.

	Flußstrecke	Höhenlage m	Fallhöhe m	Entfernung km	Mittleres Gefälle ‰	Mittleres Gefälle 1 : x
Ostrawitza		730				
	Bilabach		210,3	9,2	22,8	43,7
		519,7				
	Oberlauf		147,9	17,7	8,4	119
		371,8				
	Mittellauf		110,9	19,1	5,8	172
		260,9				
	Unterlauf		57,4	19,0	3,0	333
		203,5				
	Im Ganzen	—	526,5	65,0	8,1	1 : 123,5
Czernabach		791				
			271,3	9, 1	29,8	1 : 33,6
		519,7				
Morawka		850				
	Oberlauf		365	9,2	39,7	25,2
		485				
	Unterlauf		195	19,3	9,9	101
		290				
	Im Ganzen	—	560	28,5	19,6	1 : 51

Als Hauptquelle ist diejenige des Oberen Friedrichsbachs am Nordosthange der Visoka angenommen. Die übrigen Quellbäche der Bila kommen zum Theil aus größerer Höhenlage, werden aber nicht so reichlich gespeist. Die Czerna entspringt am Westhange des Sulov und vereinigt sich nach raschem Falle am Ostende des Längsthals mit einem zweiten Quellbach, dessen Ursprung am Hauptkamme der Beskiden in geringerer Meereshöhe liegt. In dem Längsthale selbst fließen Bila und Czerna mit mäßigem Gefälle von Westen und Osten gegen die Mitte hin, wo die Ostrawitza beginnt. Im Oberlaufe hat dieselbe bis A.-Hammer ein Gefälle, das zwischen 7 und 9 ‰ wechselt, nach dem Austritte aus der Thalschlucht aber auf 10 ‰ bis zum Endpunkte sich steigert. Im

Mittellaufe erfolgt oberhalb der Morawkamündung eine Abnahme von 7 bis 6, unterhalb derselben auf 5 bis 4 ‰. Der Unterlauf weist oberhalb der Lucinamündung nur 4 bis 2, unterhalb nur noch 1,7 ‰ mittleres Gefälle auf. Immerhin ist es hier noch über viermal so groß als das der Quell-Oder oberhalb der Ostrawitzamündung (vgl. S. 4).

Die Quellen der Wolarnia treten als dünne Wasserfäden aus dem Sandstein-Bergrücken, der beim Sulov vom Hauptkamme senkrecht abzweigt, um weiterhin die hohen Gipfel der Lissagora und des Trawny zu bilden. Mit ziemlich stetig auf 15 ‰ abnehmendem Gefälle fließt sie gegen Norden, bis sie sich mit der Skalka vereinigt, deren Bett zahlreiche Schnellen und kleine Wasserfälle besitzt. Die Morawka behält Anfangs noch die Neigung der unteren Wolarnia bei und ermäßigt erst nach Aufnahme des Slawitzbachs ihr Gefälle auf 6 bis 5 ‰. Auch bei ihr erfolgt eine Steigerung beim Austritte aus dem Gebirge, sodaß es unterhalb der Mohelnitzamündung Anfangs 9 und zuletzt etwa 8 ‰ beträgt, also jenes der Mittleren Ostrawitza übertrifft.

Die Stauwerke nehmen an der Ostrawitza nur etwa 14, an der Morawka 23 m Fallhöhe in Anspruch, ändern also das Durchschnittsgefälle fast gar nicht. Oertlich üben sie jedoch theilweise einigen Einfluß aus, besonders in nachtheiliger Weise auf die Hochwasservorfluth von Mähr.-Ostrau das Hruschauer Wehr, ferner in günstigem Sinne auf die Zurückhaltung der Grobgeschiebe die Wehre bei A.-Hammer, Osmek und Friedland. Etwas größere Bedeutung besitzen in den Gebirgsstrecken die natürlichen Gefällsbrüche, welche von den riffartig das Bett durchquerenden Felsbänken und von den Schuttkegeln der Nebenbäche verursacht werden.

4. Querschnittsverhältnisse.

Die Bila und Czerna fließen in tief eingeschnittenen, für die höchsten Anschwellungen genügend geräumigen Betten mit steilen, aber widerstandsfähigen Ufern. Bei ihrer Vereinigung hat die Ostrawitza ein Bett mit 20 m Sohlenbreite, die es in der Gebirgsstrecke ziemlich unverändert beibehält, während die Uferhöhe selbst an den niedrigsten Stellen 1,5 bis 2 m beträgt, meist aber bedeutend mehr. Die außergewöhnlichen Hochfluthen schwellen zuweilen um 3 bis 4 m über den Niedrigwasserstand an; in der Regel bleibt jedoch das Hochwasser am Oberlaufe innerhalb der Ufer. Bei Ostrawitz, wo das Erosionsgebiet in das Ablagerungsgebiet übergeht, nimmt das abwechselnd von flachen oder abbrüchigen Ufern besäumte Schotterbett bald 50 m Breite an, die sich im Mittel- und Unterlaufe auf das Doppelte und Dreifache vermehrt. Soweit überhaupt ausgeprägte seitliche Begrenzungen vorhanden sind, liegt ihr Rand 1 bis 2 m über der Sohle, deren Schotterbänke sich vielfach zu gleicher Höhe erheben. An den wenigen Stellen, wo durch Uferbauten regelmäßiger begrenzte Flußstrecken ausgebildet sind, genügt bei ausreichender Tiefe eine weit geringere Breite zur Abführung der Hochfluthen. Beispielsweise hat das Flußbett bei der Friedländer Eisenbahnbrücke am Anfange des Mittellaufs 30 m Sohlenbreite, und die das Hochwasserbett bis zu 3 m Höhe über dem Kleinwasser einfassenden Dämme liegen in 50 m Abstand. Gegen Ende des Unterlaufs hat die Flußstrecke bei Ostrau 60 bis 70 m Sohlen-

breite zwischen den 4 bis 5 m hohen, 2- bis 3-fach abgeböschten Ufern. — Die Morawka verhält sich der Ostrawitza durchaus ähnlich. Unterhalb O.-Morawka bietet ihr Bett den Anblick eines Trümmerfeldes mit seichten Rinnsalen und Tümpeln, dessen Breite bis zur Mohelnitzamündung 40 bis 80 m, unterhalb derselben oft 100 bis 200 m beträgt.

5. Beschaffenheit des Flußbetts.

Die leichte Verwitterbarkeit des Karpathensandsteins und das starke Gefälle der Wildbäche des Beskidengebirges wirken vereint auf große Geröllbildung und Abschwemmung des Gerölles nach den Gebirgsflüssen hin. Nur einige Seitengewässer der Czerna und Bila, die Rzecica, Wolarnia, die obere Mohelnitza und obere Czeladnitza sind der Geschiebeführung weniger unterworfen, da in ihrem Gebiete Sandsteine anstehen, die wenig oder gar nicht mit Thonschichten durchsetzt sind und in stärkeren Bänken lagern. Die Bila erhält etwas größere Geröllzufuhr als die Czerna, deren Bett im unteren Laufe vollständig in zähen thonigen Boden eingeschnitten ist, während der Oberlauf der Ostrawitza meist in felsigem Bette liegt. Durch Ausspülung des mit den Sandsteinbänken wechsellagernden Schiefers fällt auch das an sich festere Gestein der Zertrümmerung anheim. Die im Flußbette selbst gelösten und von den Seitenbächen hinzugebrachten Geschiebe werden vom Hochwasser allmählich weitergetragen, sodaß nur an den Gefällsbrüchen größere Schottermassen zurückbleiben. Am Uebergange in den Mittellauf der Ostrawitza verstärken sie die hier beginnende, bis zur Oder hinabreichende Schotterhalde, in der von Ostrawitz ab das Bett der Ostrawitza liegt.

Im ganzen Mittel- und Unterlaufe, ebenso an der Morawka besteht das Flußbett aus mehr oder weniger grobem Gerölle, zumeist Sandsteinen, deren scharfkantige Platten nach der Mündung hin rundliche Gestalt annehmen; dazwischen liegt grober Sand und an geschützten Stellen thoniger Schlick. Wo deutlich ausgeprägte Uferränder den Fluß begrenzen, zeigt sich über dem Schotter eine meist nur dünne Schicht von sandigem oder reinem Lehmboden, sodaß schon bei mittelgroßen Anschwellungen die gegen das Ufer gedrängte Strömung durch Unterwaschung leicht Abbrüche verursacht. Beim Ansteigen und Abfallen der oft mehrere Tage anhaltenden Hochfluthen ändert der Stromstrich innerhalb des Schotterbetts fortwährend seine Lage, wobei die Sohlengeschiebe in stetiger Bewegung bleiben und die Ufer überall, bald hier, bald dort, in Angriff gerathen. Die Uferabbrüche und Auskolkungen der Sohle bilden die Hauptquelle der Geschiebeführung im Ablagerungsgebiete.

6. Form des Flußthals.

Das von den Quellbächen Bila und Czerna durchflossene Längsthal ist verhältnißmäßig breit und von nicht gar steil ansteigenden Berghängen besäumt. Das Querthal der Ostrawitza, an seinem Beginne ziemlich eng eingeschnürt, erweitert sich allmählich auf 0,3 bis 0,4 km Sohlenbreite, wird jedoch zwischen dem Smrk und dem zum Lissastocke gehörigen Czubel nochmals schluchtartig

verengt. Jenseits Ostrawitz treten die Vorberge zurück, und die flacheren Gehänge des Hügellandes übernehmen nun die Begrenzung des am Anfange des Mittellaufs 1 km, weiter abwärts 2 bis 3 km breiten Thalgrundes. Die den Ueberschwemmungen der Ostrawitza ausgesetzte Fläche wird innerhalb dieser flachen Wanne nur selten durch klar erkennbare Stufen abgegrenzt, besonders bei Friedeck, wo die aus Sandmergel bestehenden rechtsseitigen Hügel steil gegen das Thal abfallen. Bis jenseits Paskau halten sie sich in geringer Entfernung vom Flußlauf, während links eine niedrige Bodenschwelle die einander nahezu parallelen Gerinne der Ostrawitza und Olesna trennt. Am Unterlaufe tritt noch einmal rechts das Ostrau—Karwiner Hügelland jenseits der Lucinamündung bei Poln.-Ostrau mit hochwasserfreiem Ufer unmittelbar an den Fluß, wogegen in Mähr.-Ostrau nur die Altstadt eine Insel (ostrova = Insel) im natürlichen Ueberschwemmungsgebiet bildet.

Das Thal der Morawka liegt von Uspolka ab mit 0,2 bis 0,3 km breiter Sohle zwischen den steil ansteigenden Berghängen des Trawny und Slawitz. Bei der Mündung des Slawitzbaches erweitert es sich auf mehr als das Doppelte und wird noch bis jenseits der Mohelnitzamündung zur Rechten von ansehnlichen Bergen begrenzt, die ihm seine nordwestliche Richtung anweisen. Diese behält es bis Dobrau bei, wo das Friedecker Hügelgelände sich vorlegt und eine Umbiegung nach Westen zur Ostrawitza hin nöthig macht. In dem hier etwa 1,5 km breiten Thalgrunde, der allmählich nach dem Hügellande hin ansteigt, besitzt das Ueberschwemmungsgebiet keine scharfe Begrenzung, ebenso wenig wie das Flußbett selbst eine solche hat. Die großen Hochfluthen bewegen sich regellos in dem altangeschwemmten Gerölle, nur zu oft auch über das Kulturland hinweg in die benachbarten Ortschaften.

7. Bodenzustände des Flußthals.

An der Bila und Czerna reichen die Forsten, mit denen die Berghänge fast ganz bedeckt sind, theilweise bis in den Thalgrund; zum größeren Theile besteht er jedoch aus ergiebigen Wiesen. An übermäßiger Feuchtigkeit litten dieselben früher im unteren Czernathale, wo der fette Lehmboden durch die am Fuße der Berge reichlich zu Tage tretenden Quellen versumpft war; doch ist dort neuerdings eine 1,5 qkm große Fläche mit offenen Gräben zum Wiesenbau und zur Holzzucht trocken gelegt worden. Das Gebirgsthal der Ostrawitza wird, wo es einigermaßen genügende Breite besitzt, als Wiesen- und Ackerland benutzt. Der lehmige Oberboden lagert zumeist auf Schotter und nur längs der Berghänge auf undurchlässigem Thonboden. Nur selten und nur an wenigen Stellen finden hier Ausuferungen der Ostrawitza statt. Dagegen treten von der Mündung des Sepetnybaches (oberhalb des Dorfes Ostrawitz) abwärts häufiger Ueberschwemmungen ein, und am linken Ufer erstrecken sie sich auch dort bereits auf namhafte Flächen. Am Mittel- und Unterlaufe verschärft sich dieser Mißstand in hohem Maße. Die durchschnittliche Breite des davon betroffenen Streifens beträgt bei Friedland etwa 0,4 km, nimmt aber weiter unterhalb auf 1 km und stellenweise noch bedeutend mehr zu.

Besonders nachtheilig ist der Umstand, daß die Frühjahrsfluthen, welche durch düngende Sinkstoffe nützlich wirken, meist geringe Höhe annehmen und nur die niedrigst gelegenen Flächen erreichen. Diese sind es allein, die in dem auf lockerem Schotteruntergrunde lagernden, aus sandigem oder reinem Lehm bestehenden Thalboden als Wiesen benutzt werden können. Im Allgemeinen eignet derselbe sich besser zum Ackerland, wenn auch die Bewirthschaftung vielfach durch die der dünnen Krume beigemengten Steine erschwert wird. Indessen ist durch die oft sehr hoch anschwellenden, in der Reife- und Erntezeit eintretenden Sommerhochfluthen jede Sicherheit der Ernte ausgeschlossen. Große, früher landwirthschaftlich benutzte Flächen sind der Verschotterung zum Opfer gefallen und können höchstens noch als kümmerliches Weideland gebraucht werden.

An der Morawka dienen die Thälchen des Quellgebiets ausschließlich zur Wald- und Weidewirthschaft. Wo das Thal sich genügend erweitert, beginnt der Wiesenbau, der in ausgedehntestem Maße am Seitenbache Mohelnitza betrieben wird. Bald jedoch verflachen die Ufer derart, daß das bei Hochfluthen verschotterte Nachbargelände vielfach werthloses, mit Buschwerk und einzelnen Bäumen bestandenes Oedland bildet. Weiter zurück liegt Ackerland, dessen Erträge aber selbst an den hochwasserfreien Stellen öfters geschädigt werden, wenn die Hochwasserströmung in tiefen Einrissen ein neues Bett bricht. Vom Dorf O.-Morawka ab beträgt die Breite des Ueberschwemmungsgebiets durchschnittlich 0,4 km, stellenweise aber doppelt und dreifach soviel. Gelegentlich der Vorarbeiten für die zum Ausbaue der Ostrawitza aufgestellten Pläne ist die Gesammtfläche, welche beim Hochwasser vom 4./5. August 1880 an der Ostrawitza, Morawka und ihren Nebenbächen überschwemmt war, auf 63,4 qkm ermittelt worden, d. h. etwa 1/13 des Flächeninhalts des ganzen Flußgebiets.

II. Abflußvorgang.

1. Uebersicht.

Die Gebiete der Ostrawitza und Olsa sind im vollen Umfange den Regenwinden ausgesetzt, welche durch das Oder-Flachland aus den nördlichen Richtungen niedrig ziehende Wolkenmassen herbeitreiben. Das ihrem Zuge wie ein hoher, steil emporragender Wall vorgelagerte Beskidengebirge nöthigt den Luftstrom zum Aufsteigen; und die fortschreitende Verdichtung des Wasserdampfes verursacht dann jene lange anhaltenden Landregen und heftigen Regengüsse, die sich je nach den besonderen Verhältnissen der Luftdruckvertheilung auch über die Nachbargebiete zur Linken oder Rechten erstrecken. Die nordwärts geöffneten Beskidenthäler und das nach Norden abgedachte Vorstufenland sind ihnen jedoch in weit höherem Maße ausgesetzt als das günstiger gelegene Oppagebiet. Hierzu kommt die undurchlässige Beschaffenheit des Bodens und die Oberflächengestalt, welche selbst in den flacheren Vorstufen den raschen Abfluß fast überall begünstigt, mehr noch im Gebirgs- und Hügelland, dem der größte Theil des Ostrawitzagebiets angehört. In den Sommer-

monaten, zu welcher Zeit diese Winde vorherrschen, sind die Beskidengewässer daher häufig starken Anschwellungen ausgesetzt, die sich manchmal zu gefährlichen Hochfluthen steigern. Die Monate Juni bis August übertreffen an Niederschlagshöhe und Niederschlagsdichtigkeit alle anderen weitaus; und die natürliche Beschaffenheit des Gebietes bedingt, daß ein bedeutender Antheil des schnell niedergegangenen Regens auch schnell abfließt.

Hieran kann die dichte Bewaldung des Gebirgslandes nicht viel ändern. In den gut bewirthschafteten Forsten versickern die Anfangs fallenden Niederschläge zwar außerordentlich rasch, da die Schneefeuchtigkeit des Bodens dort meist nur bis Mitte Mai vorhält und der Grundwasserstand während des Sommers mehr und mehr sinkt, falls er nicht durch solche Regengüsse vorübergehend angehoben wird. Aber selbst die stärkste Schicht des Waldbodens ist am zweiten oder dritten Tage derart gesättigt, daß das Tagewasser an den steilen Berglehnen sehr geschwind abfließt und das im Gerölle versickerte Wasser in starken Quellen wieder zu Tage kommt. Mit dem Aufhören der Niederschläge hört aber bald auch die Ergiebigkeit dieser Quellen auf; nur im südlichen Gebietstheile bewirkt die Lagerung und Beschaffenheit des Grundgesteins eine nachhaltige Speisung. Mehr und mehr verringert sich der Zufluß zu den Gebirgsbächen, die im August und September meist nur dünne Wasserfäden bilden.

Zu Ende September und im Oktober treten wiederum reichlichere Niederschläge auf, nicht so heftig wie in den Sommermonaten und von länger dauernder Einwirkung auf die Speisung der Wasserläufe. Die Monate der winterlichen Jahreshälfte bringen, abgesehen vom Dezember, nur spärliche Niederschläge; erst im Mai setzen diese wieder kräftiger ein. Vom Dezember bis Februar fallen die Niederschläge gewöhnlich als Schnee, der jedoch selbst in den Gebirgsforsten nicht vor dem baldigen Abschmelzen völlig bewahrt bleibt, weil die in den Wintermonaten vorherrschenden südlichen Winde zuweilen föhnartig in den engen Thälern auftreten und die Schneemassen vorzeitig zum Thauen bringen (vgl. S. 48). Die winterlichen Niederschläge kommen daher zwar vollständiger, aber nicht gleichzeitig zum Abfluß. Wenn Ende Februar oder im März mit der vorschreitenden Erwärmung das endgültige Thauwetter beginnt, so findet es nur noch einen Theil des Schnees vor, dessen Schmelzwasser dann selten zu großen Hochfluthen Anlaß giebt. Anscheinbar macht hierbei die Bewaldung des Gebirgslandes sich in günstiger Weise durch Verzögerung der Schneeschmelze geltend. Der Boden füllt sich mit Feuchtigkeit und giebt sie erst später allmählich ab, sodaß der an Niederschlägen und Hochwasser arme April die nachhaltigste Wasserführung aufweist.

2. Einwirkung der Nebenflüsse.

Die im Gebirge entspringenden und an seinem Nordrande in den Hauptfluß mündenden Seitengewässer, die Morawka mit der Mohelnitza und die Czeladnitza, unterliegen ähnlichen Bedingungen wie die Ostrawitza selbst. Wenn es sich nicht um örtlich eng begrenzte Gewitterregen handelt, finden ihre Anschwellungen nahezu gleichzeitig statt, sodaß die Fluthwellen dicht auf einander folgen und sich beim Laufe durch die Hügellandsstrecke als einheitliche Welle verhalten. Die bei den

täglichen Beobachtungen wahrnehmbaren Hebungen und Senkungen des Wellenrückens rühren von der verschiedenartigen Stärke des Gesammtabflusses her, dessen Menge mit der Zu- und Abnahme des Niederschlags wechselt, nicht aber vom zeitlich verschiedenen Eintreffen der Nebenfluß-Anschwellungen. Dies würde nur durch stündliche Ablesungen festzustellen sein, da die Fortpflanzung des Scheitels aus dem Gebirge nach der Mündung längstens binnen Tagesfrist vollzogen ist.

Von den Gewässern des Hügel- und Flachlandes kommt für die Wasserführung des Hauptflusses hauptsächlich die oberhalb Mähr.-Ostrau einmündende Lucina in Betracht, deren Niederschlagsgebiet fast $^1/_4$ der ganzen Gebietsfläche umfaßt und bis in die Vorberge der Praszivakette hinaufreicht. Wenn die von Norden herbeigetriebenen Wolken sich an dieser weitest vorgeschobenen Bastion des Gebirgswalles zuerst entladen und die starken Regengüsse sich vorwiegend über den Nordhang der Beskiden erstrecken, wie z. B. am 29. Juli 1889, so schwellen die Nachbarflüsse Lucina und Stonawka rascher an als die Ostrawitza und Olsa selbst. Am 30. setzte sich die Lucinawelle auf die noch in Entwicklung begriffene Ostrawitzawelle und erzeugte bei Mähr.-Ostrau auf kurze Zeit eine sehr hohe Anschwellung, die nur um 0,45 m unter dem Höchststande vom 5. August 1880 zurückblieb, aber im breiten Ueberschwemmungsgebiet jenseits der Stadt gleich wieder abnahm, sodaß an dem 3,8 km unterhalb liegenden Hruschauer Pegel die etwa 1 h danach eingetretene Scheitelhöhe um 0,90 m geringer war.

Besonders nachtheilig wirken die kleinen Seitengewässer, welche abwärts vom Mazakbach bis zur Morawkamündung in die Ostrawitza fließen, und die in der gleichen Strecke einmündende Czeladnitza durch ihre bedeutende Schotterzufuhr. Die bituminösen Mergelschiefer, weichen Sandsteine und Sandmergel ihrer Niederschlagsgebiete werden durch die Witterungseinflüsse leicht gelockert und versorgen die Bäche mit großen Massen von Geschieben, die vom Hochwasser weiter getragen und in zertrümmertem Zustande nach dem Hauptflusse gebracht werden, während die aus den festeren Schichten des Karpathensandsteins stammenden Gewässer vorwiegend grobes Gerölle liefern. Die Schutthalde der Ostrawitza, mit der sich oberhalb Friedeck jene der Morawka vereinigt, scheint in der trockenen Zeit das vom Oberlaufe und von den Seitengewässern hinzukommende Wasser großentheils als Sickerwasser abzuführen, da an den Ableitungsstellen der Mühlgräben größere Mengen zu Tage treten, als die dünnen Wasserfäden oberhalb der Wehre erwarten lassen.

3. Wasserstandsbewegung. 4. Häufigkeit der Wasserstände.

An der Ostrawitza besteht seit dem 1. April 1880 ein von der Eisenbahnverwaltung errichteter Pegel bei Hruschau an der Nordbahnbrücke, dessen Beobachtungsverzeichnisse bis Ende 1893 benutzt werden konnten, aber den bei niedrigen Wasserständen beträchtlichen Antheil des Abflusses nicht angeben, der durch den Witkowitz—Przivoser Mühlgraben erfolgt, ferner auch in manchen Monaten große Lücken zeigen. Ein im Oberwasser des Osmeker Wehrs oberhalb Ostrawitz vorhandener Pegel ist nur von 1881 bis 1888 regelmäßig abgelesen worden; doch sind von ihm noch einige Hochwasserangaben aus der neueren Zeit

bekannt. Von den Pegeln an den Brücken bei Friedland (Eisenbahnbrücke), Friedeck—Mistek (Straßenbrücke), Mähr.-Ostrau (Montanbahnbrücke) und Mähr.-Ostrau (Straßenbrücke) wird derjenige bei Friedeck—Mistek seit dem 1. November 1893 auf Veranlassung der Oderstrom-Bauverwaltung regelmäßig beobachtet, hat aber früher bereits zur Hochwassermeldung gedient, ebenso wie der Ostrauer Straßenbrücken-Pegel hierzu benutzt wird. Die Höhenlage des Nullpunkts beträgt nach einem gelegentlich der Vorarbeiten für den Ausbau der Ostrawitza ausgeführten Nivellement, dessen Angaben durch Zuzählung von 0,302 m auf N.N. umgerechnet sind, beim Hruschauer Pegel etwa + 204,50, beim Friedeck—Mistek er Pegel + 283,72 und beim Osmeker Pegel + 419,86 m N.N.

Die Mittelwerthe des Hruschauer Pegels im Zeitraum 1880/93 sind wegen jener Mängel nicht geeignet, ein zahlenmäßig genaues Bild über die jährliche Bewegung des Wasserstands zu geben, weshalb von einer Aufführung der berechneten Monatsmittel abgesehen werden muß. Ungefähr stellt sich MNW auf — 0,15, MW auf + 0,23, MHW auf + 1,61 m a. P. Beim Osmeker Pegel hat das MW im Zeitraum 1881/88 etwa + 0,15 m a. P. betragen. Der bekannte niedrigste Wasserstand ist bei Hruschau am 13./16. August 1887 mit — 0,27 m a. P. beobachtet worden, der bekannte Höchststand am 5. August 1880 mit + 3,80 m a. P. Am Osmeker Pegel war die Hochfluth vom Juni 1894 am 16. Abends auf + 1,80 m a. P. gestiegen, hat jedoch ihren Höchststand erst nach Mitternacht, etwa am 17. um 1 h^{vm} erreicht, wie sich aus einer am Forsthaus A.-Hammer gemachten Beobachtung ergiebt.

Der gewöhnlich herrschende niedrige Wasserstand scheint am Hruschauer Pegel nur wenige Centimeter über dem Nullpunkt zu liegen. Das Mittelwasser (MW) ist ein berechneter Werth, dem keine stärkere Wasserführung von einiger Dauer entspricht, noch viel weniger dem mittleren Hochwasser (MHW). Die häufiger eintretenden mittelgroßen Anschwellungen steigen vielmehr zu weit geringerer Höhe an. Der Pegelstand + 0,60 m ist z. B. nur von 45% der innerhalb der Beobachtungszeit überhaupt bis zu dieser Höhe gelangten Anschwellungen überschritten worden und dürfte als Merkzahl für die mittlere Größe der Fluthen, welche den niedrigen Beharrungsstand übersteigen, anzunehmen sein.

Die niedrigsten Wasserstände herrschen besonders im Spätsommer und Herbst; jedoch erreicht das Mittelwasser seinen geringsten Werth erst im November wegen der häufig in den Monaten September/Oktober eintretenden kleineren Anschwellungen. Der November, in dem diese nur selten vorkommen, zeigt auch den kleinsten Werth des mittleren Hochwassers. Während der Wintermonate findet nur eine geringe Zunahme der Wasserstände statt; erst im Februar wachsen sie rasch und erreichen die Größtwerthe beim MNW und MW im April, beim MHW aber schon im März. Hierauf beginnt wieder die Abnahme nach dem Hochsommer hin; nur das mittlere Hochwasser verhält sich vom Mai ab anders und nimmt im Juli einen zweiten Größtwerth an, der denjenigen des März bedeutend übertrifft. Die Wasserstandsunterschiede sind daher im Juli am größten, indem das MHW bei Hruschau (+ 1,03 m a. P.) um 0,77 m über dem Juli-MW und um 1,0 m über dem Juli-MNW liegt. Dabei kommt deutlich zum Ausdruck, daß im Ostrawitzagebiet die Sommer-Hochfluthen in weit größerem Maße als im Oppagebiete vor-

herrschen. In der That entfallen, wenn man die Häufigkeit des Eintretens der Jahres-Höchstständе in den einzelnen Monaten untersucht, während des Zeitraums 1880/94 von 17 nur 4 auf die winterliche, 13 auf die sommerliche Jahreshälfte.

5. Hochfluthen und Ueberschwemmungen.

Wird zugleich die Höhe berücksichtigt, d. h. die Vertheilung derjenigen Hochfluthen betrachtet, welche + 1,0 m a. P. Hruschau überschritten haben, so springt der Gegensatz noch klarer hervor, da von 32 nur 6 auf den Winter, 26 auf den Sommer entfallen. Allerdings enthalten gerade die Monate Januar und Februar, in denen öfters vorzeitige Anschwellungen eintreten, die meisten Lücken, wodurch z. B. die am 1. und 30. Januar und 20. Februar 1892 beim Osmeker Pegel mit + 0,60 bis 0,65 m beobachteten Eisgangshochwasser in Hruschau unbemerkt geblieben sind. Da aber andere Anschwellungen des Frühjahrs an beiden Pegeln nahezu gleiche Ablesungen ergeben haben, z. B. am 29./30. März 1892 bei Osmek + 0,61 und bei Hruschau + 0,60 m a. P., so dürfte das Fehlende die Richtigkeit des Bildes wenig beeinträchtigen, und man kann wohl sagen: das Schmelzwasser erzeugt im Ostrawitzagebiet gewöhnlich nur mäßige Anschwellungen von längerer Dauer, wogegen die größeren und die außergewöhnlichen Hochfluthen meist eine Folge der sommerlichen Regengüsse sind.

Eine Ausnahme von der Regel bildete die Frühjahrsfluth vom 8. März 1891 mit + 1,50 m a. P. Hruschau (7. März + 0,68 m a. P. Osmek), welche einen kräftigen Zuschuß zu der vom Olsagebiete eingeleiteten Hochwassererscheinung lieferte. Ebenso ging beispielsweise (vgl. S. 62) die Schmelzwasser-Fluthwelle, die am 22. Februar 1892 in Ratibor eintraf, von der Olsa aus, während die am 31. Januar vorhergegangene Welle zuerst aus der Ostrawitza kam. Wie sich aus obigen Angaben für den Osmeker Pegel ergiebt, hat im ersten Falle der Scheitel bis Ratibor 2 Tage, bei der früheren Anschwellung aber nur 1 Tag gebraucht. Eine rasch fortschreitende Welle aus der Ostrawitza kann also unter Umständen die Olsamündung früher erreichen, als die Olsawelle dort eintrifft; häufiger findet aber das Umgekehrte statt. Doch folgen beide Wellen meistens rasch auf einander, und zwar in der Regel, bevor das Schmelzwasser der Quell-Oder oder gar der Oppa herbeikommt. Wie auf S. 321 bereits erwähnt, liefert die Oppa im großen Durchschnitt minder hohe, aber nachhaltigere Fluthwellen als die Ostrawitza. Und in ähnlichem Verhältniß stehen bei der Ostrawitza selbst die Frühjahrs- und Sommer-Hochfluthen zu einander. Bei der Nachhaltigkeit der Schmelzwasserabführung kommt zum Ausdruck, daß das Oppagebiet bedeutend größer ist, bei der Anschwellungshöhe der Sommerfluthen dagegen, daß das Ostrawitzagebiet eine stärkere Niederschlagsdichtigkeit besitzt. Die Beziehungen, welche bei den sommerlichen Anschwellungen zwischen den Sudeten- und Beskidengewässern des Oder-Quellgebiets bestehen, sind auf S. 12/15 bereits erörtert worden. Olsa und Ostrawitza können bisweilen, obgleich ihre Gebietsfläche kaum $^{1}/_{60}$ des Odergebiets umfaßt, Hochfluthen erzeugen, die bis in das Mündungsbecken hinein als hohe Anschwellungen wahrnehmbar bleiben, auch ohne von den

übrigen Nebenflüssen der Oder wesentlich unterstützt zu werden. Dieser Umstand machte es nothwendig, die Frage näher zu untersuchen, wie sich beide Flüsse in Bezug auf die Sommerfluthen zu einander verhalten. Zu diesem Zwecke sind sämmtliche ausgesprochenen Hochwassererscheinungen der Jahre 1880/94, soweit sie in die Monate Mai/Oktober fallen, für den Ostrawitzapegel Hruschau und den Olsapegel Zawada mit einander verglichen worden. Aus den Beobachtungen bei Illeschowitz und Krawarn an der Oppa, Schönbrunn und Ellgoth-Hultschin an der Quell-Oder wurde festzustellen versucht, ob die Oppa und Quell-Oder gleichzeitig in Bewegung gerathen sind, was bei den dort vorhandenen Beobachtungslücken vielfach nur annäherungsweise möglich war. Sodann lieferte der Vergleich mit dem Ratiborer Pegel einen Anhalt dafür, welche Wirkung die Anschwellungen in der Oberen Oder hervorbrachten. Schließlich wurden nach den Witterungskarten der deutschen Seewarte und den Niederschlagsbeobachtungen der österreichischen Regenstationen die meteorologischen Ursachen der Hochfluthen geprüft.

Bei dieser Untersuchung ergab sich, daß in dem 15-jährigen Zeitraum im Ganzen 31 Hochwassererscheinungen die beiden Beskidenflüsse betroffen haben, die größtentheils auch bei Ratibor deutliche Fluthwellen zur Folge hatten; manche, die kurz nach einander kamen, bildeten im unteren Stromlaufe eine einheitliche Welle. Von diesen Hochwassererscheinungen waren 12 (39%) derart gestaltet, daß beide Flüsse gleichmäßig in Mitleidenschaft gezogen wurden; bei 10 (32%) kam die Ostrawitza, bei 9 (29%) die Olsa in größere Bewegung. Welche Welle zuerst bei Olsau eingetroffen ist, läßt sich gewöhnlich nicht genau bestimmen, da meist nur Mittagsbeobachtungen vorliegen, nach denen die Höchststände bei Hruschau und Zawada gleichzeitig eingetreten sind. Beide Pegelstellen liegen, im Flußlaufe gemessen, annähernd gleich weit von der Olsamündung entfernt, sodaß die beiden Wellenscheitel in der Regel wohl kurz hinter einander dort eingetroffen sein mögen und eine gegenseitige Verstärkung stattgefunden hat. Selbst wenn ausnahmsweise mehr als ein Tag zwischen den Eintrittszeiten der Höchststände bleibt, kann eine solche Verstärkung noch in hohem Maße erfolgen, z. B. bei der auf S. 322 erwähnten Hochfluth vom 13./16. August a. P. Ratibor, die einen aus der Olsa und einen aus der Oppa stammenden Scheitel besaß, aber den Abfluß aus dem Beskidengebiet dennoch vorwiegend durch die Ostrawitza erhielt, deren vom 5. bis 19. August über + 1,0 m a. P. Hruschau hohe Anschwellung die Oder derart füllte, daß sogar jene kleine Wellenspitze der Olsa bei Ratibor zur Erscheinung kam.

Von den betrachteten 31 Hochwassererscheinungen wurden 19 (61%) durch Wetterlagen verursacht, welche im ganzen Quellgebiet der Oder mehr oder weniger starke Niederschläge hervorriefen, allerdings auf der Sudetenseite gewöhnlich mit geringerer Dichtigkeit als auf der Beskidenseite. Die 12 (39%) Hochwassererscheinungen, welche auf die Beskidenflüsse beschränkt blieben, beruhten theilweise auf einer ähnlichen, nur weiter östlich verschobenen Wetterlage, bei welcher dann auch das Nachbargebiet der Weichsel in starke Erregung gerieth; theilweise waren sie örtlich enger begrenzt und haben vorwiegend die Ostrawitza oder die Olsa betroffen. Auch im ersten Falle, wenn die aus nördlicher Richtung herbeistreichenden

Wolken mehr gegen die Sudetenseite, also nach der Oppa hinziehen, hat das nahe dabei gelegene Ostrawitzagebiet öfters größere Niederschläge erhalten als das Gebiet der Oppa, weil es ungünstiger gegen die bei solchen Witterungslagen herrschende Windrichtung liegt und nach seiner Oberflächengestalt geradezu als Regenfang wirkt. Die Ostrawitza ist daher den heftigen sommerlichen Regengüssen und Hochfluthen ganz besonders ausgesetzt, noch mehr als die Olsa.

Der an nassen Jahren außergewöhnlich reiche Zeitraum 1880/94 brachte im Ostrawitzagebiet 9 Hochfluthen, welche das MHW a. P. Hruschau erreicht oder überschritten haben. Bei allen war gleichzeitig auch die Olsa, theilweise nicht ganz so stark angeschwollen. Bei den meisten zeigten die Quell-Oder und die Oppa gleichfalls Anschwellungen, wenn auch nur zweimal ein ausgesprochenes Hochwasser der Oppa zeitlich damit zusammentraf. Nur bei der Junifluth 1894 blieb die Sudetenseite völlig unberührt. Den sämmtlichen Hochfluthen entsprechen sehr hohe Wasserstände in Ratibor; und zwar folgen sie dort auf den bekannten Höchststand vom 6. August 1880 fast genau in gleicher Reihe wie die nachstehend aufgeführten Ostrawitza-Höchststände, die für den Juni 1894 nach dem Ostrauer Pegel ergänzt sind, da bei Hruschau die Höhe des Wellenscheitels nicht beobachtet worden ist.

5. Aug. 1880 = + 3,80 m	19. Juni 1884 = + 1,90 m	8./9. Juni 1892 = + 1,70 m
17. Juni 1894 = + 3,00 m	27. Juli 1883 = + 1,80 m	9. Aug. 1888 = + 1,70 m
30. Juli 1889 = + 2,45 m	20. Mai 1885 = + 1,80 m	20. Juli 1892 = + 1,60 m

Die Monate Juni und Juli haben also je dreimal, August zweimal, Mai einmal solche ungewöhnlichen Hochfluthen gebracht. Bei den übrigen hohen Anschwellungen, die + 1,0 m a. P. Hruschau überschritten haben, bleibt dies Verhältniß annähernd; nur tritt statt des Mai der September mehr hervor, während die Anschwellungen im Winterhalbjahr nur selten jenes Maß übertreffen. Das Gleiche gilt von den älteren Hochwassererscheinungen aus den ersten 7 Jahrzehnten unseres Jahrhunderts. Die in der Mähr.-Ostrauer Ortsgeschichte aus dieser Zeit aufgeführten 13 gefährlichen Ueberschwemmungen haben mit einer einzigen Ausnahme (24. April 1830) sämmtlich in den Sommermonaten stattgefunden, hiervon 8 gleichzeitig mit den auf S. 322 bezeichneten Oppa-Ueberschwemmungen bei Troppau (1813, 1829, 1831, 1847, 1852, 1854, 1860, 1861). Besonders verderblich wirkten die August-Hochfluthen von 1813, 1854 und 1880, sowie das Hochwasser vom 12. September 1831, bei welchem in Hruschau viele Gebäude zerstört und die Dämme der Herzmanitzer Tiefe durchbrochen wurden.

Am gefährlichsten durch Höhe und Dauer war die große Hochfluth vom 5. August 1880, deren sehr langsam abfallende Welle am 16. noch einen zweiten niedrigeren Scheitel (+ 1,35 m a. P. Hruschau) bildete. Sie entstand durch eine Wetterlage, die gleichzeitig auch im Olsagebiet und in der westlichen Hälfte des Quellgebiets der Oder größere Niederschläge hervorrief. Schon am 1. hatten diese begonnen und an Heftigkeit allmählich, zuletzt aber sehr rasch zugenommen, sodaß am 4. bei Ostrawitz 179 mm Regen fielen. Auch in den folgenden Wochen hielten die Niederschläge mehr oder weniger heftig an mit kurzen Unterbrechungen. Schon am 2. war im Slawitzthale eine Floßklause weggerissen worden. Am 4. erreichte das Wasser in der oberen Ostrawitza und Morawka den Höchststand. Nachdem der Waldboden durch den vorhergegangenen Dauerregen gesättigt war, entstanden

durch die unter dem Gerölle abfließenden Wassermassen förmliche Ausbrüche, welche viel Boden und Steine in die bereits hochgeschwollenen Gebirgsbäche warfen. Diese uferten aus und zerstörten Alles, was sich ihrem Laufe entgegenstellte, z. B. im Mazakthale die Forststraße auf große Strecken. Bei A.-Hammer wurde das neben der Ostrawitza gelegene Dampfsägewerk zerstört und das dort lagernde Holz weggeschwemmt, wodurch weiter unterhalb neue Verwüstungen entstanden. Die meisten Brücken und Wehre fielen den empörten Fluthen zum Opfer. Große Verluste hatten die überschwemmten Ortschaften Friedland, Mistek, Kolloredow, Sviadnov, Paskau, Hrabova, Witkowitz, Mähr.-Ostrau, Prziwos und Hruschau zu beklagen, die mit ihren Wohngebäuden, zahlreichen Fabriken, Schachtanlagen und Hüttenwerken längere Zeit unter Wasser standen.

Bei der zweithöchsten Anschwellung vom 17. Juni 1894 geriethen gleichfalls Paskau und einige Theile der anderen Orte unter Wasser; doch gelang es, die besonders wichtige Umgegend von Mähr.-Ostrau, wo inzwischen die Abflußverhältnisse etwas verbessert worden sind, vor Ueberschwemmung zu bewahren. Die leichtgebauten hölzernen Wegebrücken und Stege an der unteren Morawka und mittleren Ostrawitza wurden auch von dieser Hochfluth weggerissen oder stark beschädigt. Die Anschwellung hatte nach vorbereitenden Regen bereits am 14. bei der Osmeker Brücke + 0,71, am 15. daselbst + 1,20 und am 16. Abends + 1,80 m a. P. gezeigt. Bei Mistek betrug am 17. um 5 h^{vm} der Höchststand + 2,70 m a. P., und am 20. um 3 h^{nm} trat ein zweiter Höchststand mit + 2,10 m a. P. ein.

Das dritthöchste Hochwasser vom 30. Juli 1889 trat in den oberen Strecken weniger verheerend auf, während die Umgegend von Mähr.-Ostrau schwerer als 1894 betroffen wurde. Aus den Beobachtungen der Regenstationen Ostrawitz, O.-Morawka und Teschen, welche am 29. Juli Niederschläge von 91 bis 97 mm erhielten, verglichen mit den Gebirgsstationen Podolanky (68 mm), Salaika (75 mm), Barani (86 mm), Jablunkau (48 mm) und Istebna (58 mm), sowie mit der Flachlandsstation Mähr.-Ostrau (70 mm), geht hervor, daß der starke Regen im höchsten Maße den nördlichen Hang des Beskiden-Gebirgswalles und die Vorstufen betroffen hat. Daher trugen die unterhalb Ostrawitz einmündenden Bäche, besonders die Lucina, in höherem Maße als gewöhnlich zur Steigerung des Hochwassers bei. Daß an der Svodnica Teichdämme gebrochen und zwei Teiche plötzlich durch die Lucina abgeflossen sind, dürfte bei ihrem geringen Inhalte dazu nicht wesentlich mitgewirkt haben.

Bei dieser Anschwellung vom 30. Juli 1889 wurden stündlich gleichzeitige Beobachtungen an den Pegeln der Osmeker und Mähr.-Ostrauer Brücken vorgenommen, um die Fortpflanzungszeit festzustellen. Da bei Osmek der Höchststand um 6 h^{vm}, bei Ostrau um 1 h^{nm} erreicht ward, wäre die Fortpflanzungszeit auf nur 7 Stunden anzunehmen; doch hat wahrscheinlich die rascher angekommene Welle der Lucina den Scheitelstand früher herbeigeführt, als die Welle der oberen Ostrawitza allein dies hätte thun können. Am 17. Juni 1894 erfolgte der Höchststand bei Osmek um 1 h^{vm}, bei Ostrau um 11 h^{vm}; die Fortpflanzungszeit betrug daher 10 Stunden und die zugehörige Geschwindigkeit 3,82 km/h. Nach anderen Angaben scheint man im Durchschnitt die Geschwindigkeit auf 3,6 km/h annehmen zu können.

6. Eisverhältnisse.

Die Gebirgsbäche frieren wegen ihres starken Gefälles und der Wärme des Quellwassers nur schwer oder überhaupt nicht zu. In den größeren Wasserläufen bildet sich dagegen zuweilen schon Ende November, gewöhnlich aber erst im Dezember oder Anfang Januar Eisstand, der mit mehrfachen Unterbrechungen durch vorzeitiges Thauwetter bis in den Februar oder März anhält. Oberhalb Ostrawitz, wo der Fluß so tief eingeschnitten ist, daß beim Eisgang die Schollen im engen Bette abschwimmen, entstehen an manchen Stellen, wo das Eis gestaut wird, zuweilen Stockungen von geringer Dauer, z. B. an der Osmeker Brücke. Im Mittel- und Unterlauf wird das Eis der schmalen Niedrigwasser-Rinnen von der Schmelzwasserfluth über die breite Fläche des Hochwasserbettes vertheilt und kommt ohne Gefahr zum Abfluß. Gewöhnlich ist das Eis bereits verschwunden, sobald das Thauwetter im Gebirge voll beginnt und das Frühjahrshochwasser hervorruft.

7. Wassermengen.

Im Dezember 1894 sind durch Schwimmermessungen die Abflußmengen der Ostrawitza und des aus ihr abgeleiteten Mühlgrabens bei Przivos ermittelt worden. Die entsprechenden Wasserstände liegen 12 bis 17 cm über dem MNW oder 26 bis 21 cm unter dem MW a. P. Hruschau, auf welchen die Messungen bezogen wurden:

Wasserstand	Wassermenge	Abflußzahl	Tag der Messung
— 0,03 m a. P.	1,92 + 1,53 = 3,45 cbm/sec	4,3 l/qkm	14. XII. 1894
— 0,02 „ „	1,76 + 1,85 = 3,61 „	4,5 „	4. „ „
+ 0,02 „ „	2,79 + 2,04 = 4,83 „	6,1 „	10. „ „ .

Hiermit läßt sich die rechnerische Ermittlung der Abflußmenge des Hochwassers vom 17. August 1894 für den gut ausgebildeten Querschnitt am Schießstättsteg bei Mähr.-Ostrau in Vergleich stellen, welche 965 cbm/sec und die zugehörige Abflußzahl 1,19 cbm/qkm ergeben hat. Danach würde das Verhältniß der Abflußmengen bei Niedrigwasser und großem Hochwasser auf etwa 1:240 anzunehmen sein. Aeltere Berechnungen haben die Abflußmengen des Hochwassers vom 5. August 1880 für Mistek auf 1570 und Mähr.-Ostrau auf 2400 bis 2500 cbm/sec angegeben, was jedoch etwa um das Doppelte zu hoch erscheint. Dagegen stehen die nach dem Hochwasser vom 30. Juli 1889 angestellten Ermittlungen an der Morawka, der oberen und der mittleren Ostrawitza, deren Zuflußgebiete am 29. von geringeren Niederschlägen ohne so lange vorherige Dauerregen wie im Juni 1894 betroffen worden waren, mit obiger Angabe für Mähr.-Ostrau besser in Einklang. Zu Folge dieser Ermittlungen haben damals die Wassermengen der mittleren Morawka (154 qkm Gebietsfläche) 116, der oberen Ostrawitza am Osmeker Wehr (167 qkm) 108 und der mittleren Ostrawitza am Karlshütter Wehr unterhalb der Morawkamündung (513 qkm) 252 cbm/sec betragen, die zugehörigen Abflußzahlen 0,75, 0,65 und 0,49 cbm/qkm.

III. Wasserwirthschaft.

1. Uebersicht.

Soweit die Gebirgsbäche flößbar sind, haben die Herrschaften Friedeck und Hochwald als Trift-Unternehmer von jeher bis zu gewissem Grade für die Reinigung des Bettes und für die Instandhaltung der Ufer gesorgt. Diese Fürsorge erstreckt sich auch einigermaßen auf den Oberlauf der Ostrawitza und die Morawka, versagt jedoch völlig, wo diese Flüsse in das Schottergebiet am Ausgange der Gebirgsthäler treten. Auf den oberen Strecken gelangen die Wassermassen in einem fest begrenzten Bette zum Abfluß, dessen Sohle stark genug geneigt ist, um die Fortschiebung der Gerölle bei hohen Anschwellungen zu ermöglichen. Hier handelt es sich nur darum, an manchen Stellen die Ufer widerstandsfähiger zu machen und Hindernisse zu beseitigen, welche Schotterbänke verursachen und den glatten Abfluß erschweren könnten. In dem breiten Schotterbett der unteren Strecken ist aber die Sohle selbst im höchsten Grade beweglich, und die Ufer werden von der wild umherschweifenden Strömung allenthalben in Abbruch versetzt, da der Stromstrich während des Verlaufs einer länger anhaltenden Fluthwelle fortwährend durch Umlagerung der Geschiebe seine Bahn verändert. Mit kleinen Mitteln läßt sich an einem derart beschaffenen Flusse nichts erreichen; so häufig auch versucht worden ist, durch einfache Uferbauten die Angriffe der Strömung abzuweisen, so wenig hat von diesen Versuchen das nächste große Hochwasser überdauert.

An einzelnen Stellen des Mittel- und Unterlaufs der Ostrawitza bietet die von Natur etwas größere Widerstandsfähigkeit der Ufer Gelegenheit zur besseren Ausbildung des Bettes oder doch zur Vertheidigung des Bestandes gegen Einrisse und Ausbrüche, beispielsweise bei den Schwesterstädten Friedeck—Mistek und Poln.-Ostrau—Mähr.-Ostrau, ferner bei Leskovetz, Paskau und Kunzendorf. Auch wo durch den hart am Flußbette entlang führenden Damm der Ostrau—Friedländer Eisenbahn oder durch die hochwasserfrei das Flußthal durchquerenden Eisenbahndämme der Fluthstrom einigermaßen begrenzt wird, hat man seinen Ausschweifungen ein bestimmtes Ziel gesetzt. Von diesen vereinzelten Stellen abgesehen, sind die Uferländereien an der Ostrawitza und Morawka überall den Einrissen und Verschotterungen schutzlos preisgegeben. Nach dem Ablaufe des Hochwassers vom Juni 1894 war man an verschiedenen Stellen bemüht, durch Leitwerke mit Schotterfängen u. dergl. die meistbedrohten Stellen, besonders an den Uebergängen der damals zerstörten Brücken, zu schützen. Doch verhehlt man sich nicht, daß nur der planmäßige Ausbau eines für mittelgroße Hochfluthen ausreichenden Bettes mit gut befestigten Ufern die Uebelstände dauernd beseitigen kann. Hiermit in innigem Zusammenhang wird die Verbauung der Wildbäche des Gebirges beabsichtigt, die eine Vorbedingung für das Gelingen der Flußbauten an den unteren Strecken wäre. Einstweilen läßt sich der Ausführung noch nicht näher treten, da sichere Unterlagen für die Bearbeitung eines endgültigen Entwurfs und die Abschätzung seiner Kosten noch fehlen, außerdem aber auch die Beitrags-

pflicht wegen der Eigenschaft der Ostrawitza als Grenzfluß zwischen Mähren und Schlesien schwer zu regeln ist.

2. Eindeichungen.

Bevor das Flußbett eine feste Lage hat, kann eine Begrenzung des Hochwasserbetts mit Deichen kaum in Frage kommen. Trotz der großen Ausdehnung des Ueberschwemmungsgebiets und dem erheblichen Belange der durch Ueberfluthungen gefährdeten Werthe sind an den unteren Strecken der Ostrawitza und Morawka bisher nur geringfügige Versuche zu Schutzmaßregeln gemacht worden. Einzelne kleine Dämme ohne hochwasserfreien Anschluß halten die Ueberströmung von den dahinter liegenden Grundstücken ab, ohne sie gegen Ueberstauung zu schützen. Am Oberlaufe der Ostrawitza erweisen sich Bedeichungen nicht als nothwendig; nur am Forsthaus A.-Hammer ist das Dienstland durch einen Steindamm hochwasserfrei abgeschlossen.

3. Abflußhindernisse und Brückenanlagen.

Das größte Hinderniß für den geregelten Abfluß des Hochwassers bildet der bereits geschilderte regellose Zustand des Flußbettes selbst. Vielfach finden sich an den, für landwirthschaftliche Zwecke nicht benutzbaren Ufern hochstämmige Bäume, die bei Auskolkungen unterwaschen werden und abstürzen, wodurch dann weiter abwärts neue Verwilderungen entstehen. Auch die Stauanlagen machen sich zum Theil als Abflußhindernisse bemerklich, am meisten das Ostrawitzawehr bei Hruschau, dessen Beseitigung eine Senkung des Hochwassers bei Ostrau ermöglichen würde. Von den mährischen Ortschaften am linken Ufer wird ferner geklagt, daß der Bahndamm der Ostrau—Friedländer Eisenbahn am gegenüberliegenden Ufer, da er nur wenige und noch dazu ziemlich enge Durchlässe besitzt, wie eine Eindeichung der schlesischen Seite wirke und die Fluthmassen gegen die linke Thalseite lenke.

Die hölzernen Brücken an den unteren Strecken der Ostrawitza und Morawka sind sowohl im August 1880 als auch im Juni 1894 theilweise stark beschädigt oder vollständig weggerissen worden. Bei dem inzwischen ausgeführten Neubau hat die Ostrawitzabrücke bei Paskau 9 Oeffnungen mit 78,0 m, diejenige bei Kl.-Kuntschitz 8 Oeffnungen mit 74,5 m Lichtweite erhalten. Die Brücken des Oberlaufs mit 25 bis 30 m Lichtweite, deren Ueberbau 3 bis 6 m hoch über dem gewöhnlichen Kleinwasserstande liegt, blieben sämmtlich unversehrt, nur an der Osmeker Brücke wurde ein Landpfeiler beschädigt. Unverletzt blieben ferner die eiserne, in 1 Oeffnung 50 m weite Eisenbahnbrücke bei Friedland, die in 5 Oeffnungen 65,0 m weite steinerne Brücke bei Mistek—Friedeck und die Brücken bei Mähr.-Ostrau, welche allerdings zum Theil erheblichen Aufstau verursachten.

Die Reichsstraßenbrücke bei Ostrau besitzt außer der 57,5 m weiten, mit eisernem Ueberbau über den Fluß führenden Hauptöffnung noch 2 wenig leistungsfähige gewölbte Fluthöffnungen mit je 11,5 m Lichtweite. In geringer Entfernung davon, etwas weiter oberhalb, führt ein hölzerner Steg mit aus-

reichend großem Durchflußquerschnitt über die Ostrawitza. Sodann folgen oberhalb der Lucinamündung: eine zu enge Jochbrücke der Zentral-Koksanstalt, die schräge Eisenbahnbrücke der von Mähr.-Ostrau nach den rechtsseitigen Kohlenzechen abgezweigten „Montanbahn" mit 4 in der Stromrichtung 60,6 m weiten Oeffnungen, sowie die schräge Brücke der Ostrau—Friedländer Eisenbahn, die in der Stromrichtung nur 56,2 m Lichtweite besitzt. Beim August-Hochwasser 1880 übten sie solchen Stau aus, daß die Strömung links durch die Ostrauer Vororte einen Ausweg suchte und den Bahnkörper dort theilweise überfluthete. Dagegen hat die unterhalb des Hruschauer Wehrs liegende Eisenbahnbrücke der Linie Oderberg—Wien mit 8 Oeffnungen von zusammen 151,7 m Lichtweite jene etwa 4 m hoch über das gewöhnliche Niedrigwasser angeschwollene Hochfluth ohne Schwierigkeit abgeführt. Die Lichthöhen dieser und der Reichsstraßenbrücke sind so bedeutend, daß der höchste Wasserspiegel auch am 5. August 1880 noch bedeutend unter dem Ueberbau blieb, während damals an den beiden anderen Eisenbahnbrücken die Unterkante zeitweise benetzt wurde.

4. Stauanlagen.

Die in den Gebirgsstrecken befindlichen Wehre üben nur günstigen Einfluß aus, indem sie die Grobgeschiebe theilweise zurückhalten. Dagegen befinden sich im Schottergebiete der Ostrawitza und Morawka mehrere Stauanlagen, welche auf die Abflußverhältnisse recht ungünstig einwirken. Theilweise sind es keine eigentlichen Wehre, sondern nur leichtgebaute Fangbuhnen, mit denen die veränderliche Kleinwasserrinne abgesperrt und nach dem Mühlgraben geleitet wird. Ebenso wenig wie diese Bauten können aber auch die Strauchwehre bei O.-Ellgoth und an anderen Stellen der Morawka und der Ostrawitza den Angriffen großer Hochfluthen widerstehen, sondern werden dabei stets stark beschädigt und nachher nothdürftig wiederhergestellt. Die besser ausgeführten Stauwerke besitzen meist keine Grundschleusen und liegen mit dem Fachbaum gegen das Nachbargelände zu hoch. Besonders wird durch das Hruschauer Wehr die Senkung des Hochwasserspiegels und die Vertiefung der Sohle bei Mähr.-Ostrau verhindert. Im Ganzen besitzt das Gewässernetz der Ostrawitza 55 Stauanlagen, hiervon 14 im Hauptflusse, 9 in der Morawka, 6 in der Olesna, 26 in der Lucina und den kleineren Bächen.

5. Wasserbenutzung.

Die von der Ostrawitza abgeleiteten Werkskanäle laufen zum Theil auf große Länge neben dem Flusse her und versorgen mehrere Triebwerke hinter einander. Am bedeutendsten ist der am Witkowitzer Wehr beginnende Mühlgraben, der die gewerbfleißigen Ortschaften Mähr.-Ostrau und Przivos durchfließt und bei letzterem Dorfe oberhalb der Ostrawitzamündung sein durch die Fabrikabwässer stark verunreinigtes Wasser in die Oder ergießt. Bei kleinen Wasserständen liegt unterhalb seiner Abzweigung die Ostrawitza fast trocken und wird erst durch die Lucina wieder gefüllt; und in ähnlicher Weise nehmen auch die übrigen Wehre unter gewöhnlichen Verhältnissen das ganze, offen oder zwischen

dem Gerölle abfließende Flußwasser in Anspruch. Für den Betrieb der größeren Werke reicht dennoch in den vorherrschenden Trockenzeiten das Wasser nicht aus. Die meisten Triebwerke sind Mahl- oder Sägemühlen von geringer Bedeutung, die sich darauf eingerichtet haben, im Spätsommer und während des Winters die Arbeit einzustellen. An sämmtlichen Gewässern des Ostrawitzagebiets bestehen 72 derartige Werke.

Außer bei Mähr.-Ostrau wird das Wasser der Ostrawitza und ihrer Nebenbäche auch an einigen anderen Stellen für gewerbliche Zwecke, besonders zur Speisung von Dampfkesseln, theilweise auch zur Bleicherei benutzt. Die durch Einleitung von Fabrikwässern entstehenden Verunreinigungen machen sich bloß im Przivoser Mühlgraben nachtheilig fühlbar. Fischerei findet nur in den Gebirgsbächen statt, und zur Hebung des Forellenbestandes dient die Fischzuchtanstalt an der Einmündung des Zimnybaches in die Mohelnitza. Zur Wasserversorgung von Witkowitz entnimmt ein Dampfpumpwerk das Sickerwasser des Schotterbetts aus abgesenkten Brunnen. Bewässerungsanlagen finden sich an der Ostrawitza nur bei Hodonowitz und Kl.-Kuntschitz oberhalb Mistek im Besitze der 1883 dort zur Ent- und Bewässerung einer 290 ha großen Fläche errichteten Wassergenossenschaft, sowie an wenigen Nebenbächen, besonders in etwas größerem Umfange am Gebirgslaufe der Mohelnitza.

Von großer Bedeutung war ehemals die Benutzung des Oberlaufs der Ostrawitza, der Morawka und ihrer Seitengewässer für die Triftflößerei aus dem Waldgebirge nach den Eisenwerken bei Friedland, Baschka und Karlshütte unterhalb Friedeck, wohin ein besonderer Flößkanal führte. Die 1804 begonnenen Anlagen hatten allmählich einen bedeutenden Umfang angenommen, sind aber seit Verbesserung der Verkehrswege und Ausbeutung der Steinkohlenlager im Ostrau—Karwiner Bezirk großentheils wieder eingegangen. Die Berechtigung zur Triftflößerei besitzen die beiden großen Herrschaften, denen die meisten Gebirgsforsten gehören, auf der schlesischen Seite die von der Erzherzoglichen Kammer zu Teschen verwaltete Herrschaft Friedeck, auf der mährischen Seite die Herrschaft Hochwald des Fürsterzbisthums Olmütz. Früher machte die Holztrift in ausgedehntem Maße von der Beihülfe der Schwemmklausen Gebrauch, von denen sich jetzt im Morawka-Triftgebiet nur noch 2, im Mohelnitza-Triftgebiet keine mehr befinden, da die Abschlitterung zum Hauptbache sich billiger als die Abtriftung stellt. Auf der Czerna wird mit Hülfe einer größeren, beiden Herrschaften gemeinschaftlich gehörenden Klause getriftet. Die Quellbäche der Bila haben noch 4, der Czernikbach 1, der Welkybach 2, die Rzecica 1 Klause im Oberlauf, ebenso ihr Nebenbach Rzehucy, außerdem aber eine zweite mit 3 m Stauhöhe an der Mündung, die zwar für die Holztrift angelegt ist, jetzt aber für die Zurückhaltung der Geschiebe dient. Schließlich liegt noch 1 Klause an dem in die Czeladnitza mündenden Blato. Wegen der kostspieligen Instandhaltung hat die Herrschaft Friedeck, welche bis zum Prznoer Rechen triftete, die Flößerei in der Ostrawitza eingestellt; auch die Herrschaft Hochwald schwemmt nur noch geringe Mengen von Klotzholz nach dem Ostrawitzer Sägewerk, da die Zufuhr billiger kommt.

Die Holztrift beschränkt sich daher jetzt vorzugsweise auf Brennholz mit 0,8 m Scheitlänge. Wo keine Klausen vorhanden sind, wird das Schneeschmelz-

wasser zur Abtriftung benutzt. In den Klausbächen, die vor Eintritt des Schmelzhochwassers vom Grobgerölle gereinigt werden, läßt man das aufgespeicherte Schwellwasser schon etwas früher ab. Dabei wird das Scheitholz nach und nach in das allmählich abgelassene Wasser geworfen, und bildet so einen ununterbrochenen Triftgang, bei welchem Stauungen durch die längs des Baches vertheilten Arbeiter verhütet werden.

Auf die Zurückhaltung des Wassers im Gebirge sind die Klaushöfe wegen ihres geringen Inhalts ohne Einfluß. Sämmtliche Klaushöfe des Quellgebiets der Ostrawitza halten kaum 50 000 cbm Triftwasser. Immerhin wirkt die etwa 2 bis 3 Wochen in jedem Frühjahr dauernde Flößerei auf die Gebirgsbäche vortheilhaft ein, da für den glatten Verlauf des Triftgangs die Reinigung der Sohle von Steintrümmern und die Instandhaltung der Ufer nothwendig ist.

Die Olsa.

I. Flußlauf und Flußthal.

1. Uebersicht.

Die Olsa und die bei Jablunkau sich mit ihr vereinigende Lomna entspringen nahe bei der europäischen Hauptwasserscheide und fließen, einander entgegengesetzt, längs der Beskiden-Hauptkette durch ein ostwestliches Längsthal. An ihrer Vereinigungsstelle tritt der Fluß in jenes breite Querthal, durch welches jetzt die Kaschau—Oderberger Bahn, wie von Alters her eine bedeutsame Heer- und Handelsstraße, über den Jablunkapaß aus dem Odergebiet nach Ungarn hinüber führt. Bis nach Trzyniett begleiten das Querthal beiderseits die hohen Berge der Beskiden und setzen sich als Hügelland noch weit unterhalb Teschen fort. Während bis hierhin der Fluß in den Thalgrund eingenagt war, beginnt abwärts von dieser Stadt sein Ablagerungsgebiet, eine langgestreckte flache Schotterhalde, die beiderseits in das angrenzende Gelände mit vielfach unmerklicher Neigung übergeht und bis nahe zur Petrowkamündung hinabreicht, wo die Olsa aus ihrer seitherigen nordnordwestlichen Richtung gegen Westen umbiegt in die breite Senke zwischen den Beskiden und der Oberschlesischen Platte. Dort ist ihr Bett mit zahlreichen scharfen Windungen tief in den Thalgrund eingeschnitten, ähnlich wie jenes des Unterlaufs der Quell-Oder, in die sie beim Dorfe Olsau einmündet.

Nach dieser Uebersicht lassen sich folgende natürliche Abschnitte des Flußlaufs unterscheiden: die im Längsthale gelegene Strecke bis Jablunkau, ferner die Hauptstrecke in dem das Gebirge und Vorstufenland durchziehenden Querthal, schließlich die Mündungsstrecke in der flachen Senke am Rande der Oberschlesischen Platte. Die Hauptstrecke selbst zeigt unterhalb Teschen so wesentliche Unterschiede gegen den oberhalb befindlichen Theil, daß hier eine Trennung in den vorzugsweise zum Erosionsgebiet gehörigen oberen und in den vorzugsweise zum Ablagerungsgebiet gehörigen unteren Lauf vorzunehmen ist. Gleiche Bedeutung wie die Anfangsstrecke der Olsa hat ihr Schwesterbach Lomna, der ebenso gut als eigentlicher Quellbach angesehen werden könnte, zumal er in etwas größerer Meereshöhe entspringt. Bei der nachstehenden Beschreibung sollen daher kurz betrachtet werden:

1) die Quellbäche, nämlich die Quell-Olsa von der Quelle bis zur Vereinigungsstelle bei Jablunkau, und die Lomna,
2) die Obere Olsa von der Vereinigungsstelle dieser beiden Quellbäche bis Teschen,
3) die Untere Olsa von Teschen bis zur Petrowkamündung,
4) die Mündungsstrecke von der Petrowkamündung bis zur Einmündung in die Oder bei Olsau.

Die beiden Ursprungs-Rinnsale der Quell-Olsa entstehen aus etwa 14 Quellen im Norden und Süden des Ganczorkabergs und vereinigen sich an seinem Westhange. Vom höchstgelegenen Quellsumpfe (+ 850 m) in der gegen den Karolowkaberg eingeschnittenen Schlucht bis zum Zusammenflusse mit der Lomna beträgt die Länge des Bachlaufs 26,6 km, wogegen dieser zweite, am Osthange des Kleinen Polom in + 900 m Meereshöhe entspringende Quellbach bis dorthin einen nur 18 km langen Weg zurückzulegen hat. Auf der 29,5 km langen Strecke bis Teschen empfängt die Olsa zahlreiche Wildbäche, die nach starken Regengüssen große Wassermassen führen. Aber erst im 26,5 km langen unteren Laufe münden zwei große Seitenbäche ein, welche ein selbständig entwickeltes Gewässernetz besitzen, nämlich die Stonawka unterhalb Freistadt und die Petrowka beim Uebergang in die Mündungsstrecke, deren Länge seit Herstellung mehrerer Durchstiche auf 16,4 km verkürzt ist. Die Gesammtlänge von der Hauptquelle bis zur Einmündung in die Oder mißt sonach 99 km.

2. Grundrißform.

Den Quellbächen ist ihr Weg vorgezeichnet durch das Längsthal am Rande des Hauptkammes der Beskiden. Die von ihm und den nordwärts vorgelagerten Bergzügen ausgehenden kurzen Vorsprünge haben dem Längsthale eine gewundene Gestalt verliehen, deren Thalweg in Folge der geringen Sohlenbreite die Bachläufe ohne seitliche Abschweifungen verfolgen. Erst jenseits der Bistrybachmündung nimmt die Sohle des Olsathals etwas größere Breite und geringeres Gefälle an. Hier betritt der Bach sein Ablagerungsgebiet, auf dessen Schutthalde er stets zum seitlichen Ausbrechen neigt und seinen Kraftüberschuß durch den gewundenen Lauf allmählich ausgleicht. Die reichliche Flußentwicklung der Quell-Olsa wird daher in erster Linie durch die Entwicklung des Thales selbst, in zweiter Linie durch die beträchtliche Entwicklung des Wasserlaufs im unteren Thale bedingt.

Die Obere Olsa hat in ihrem breiten Querthale eine sanft gewundene, mäßig tiefe und schmale Rinne ausgenagt, welche dem Flußlaufe selbst keinen größeren Spielraum gestattet. Umgekehrt verläuft im Ablagerungsgebiete die flache Thalrinne des Unterlaufs glatt gestreckt, und die Entwicklung entfällt hier vorzugsweise auf die Windungen des Flusses. Dies Verhältniß steigert sich, je mehr sich die Olsa ihrer Mündung nähert, und je geringer die Längsneigung des Thalgrundes wird. In der Mündungsstrecke beruht der große Unterschied zwischen Lauflänge und Luftlinie fast ausschließlich auf den unausgesetzt einander folgenden Krümmungen, welche die Olsa im Thalgrunde ausgewühlt hat und stetig umzugestalten bestrebt ist. Nachfolgende Zusammenstellung möge das Gesagte zahlenmäßig erläutern:

Flußstrecke	Lauflänge	Thallänge	Luftlinie	Lauf-	Thal- Entwicklung	Fluß-
	km	km	km	%	%	%
Quell-Olsa	26,6	22,0	15,7	20,9	40,1	69,4
Obere Olsa	29,5	26,5	21,5	11,3	23,3	37,2
Untere Olsa	26,5	22,0	20,6	20,5	6,8	28,6
Mündungsstrecke	16,4	11,5	11,2	42,6	2,7	46,4
Im Ganzen	99,0	82,0	62,0	20,7	32,3	59,7

Während der Fluß in den oberen Strecken, auch wo er einen schlangenförmigen Lauf besitzt, doch überall ein einheitliches Bett ohne allzu ungleichmäßige Breiten zeigt, erweitert sich das Bett in den unteren Strecken auf ein Vielfaches der ordnungsmäßigen Breite und wird durch inselförmige Schotterablagerungen mehrfach gespalten oder in vollständig entwickelte Arme getheilt. In der untersten Strecke dagegen, bis zu welcher das Ablagerungsgebiet noch nicht vorgeschoben ist, herrschen jene tief eingeschnittenen Krümmungen vor, deren Gestalt fortwährendem Wechsel unterliegt.

3. Gefällverhältnisse.

Mit den vorstehenden Angaben über die Grundrißgestaltung des Flusses sind nachfolgende über die Gefällverhältnisse in Vergleich zu bringen:

Flußstrecke	Höhenlage	Fallhöhe	Entfernung	Mittleres Gefälle	
	m	m	km	‰	1 : x
	850				
Quell-Olsa		467	26,6	17,6	57
	383				
Obere Olsa		116	29,5	3,93	254
	267				
Untere Olsa		58	26,5	2,19	457
	209				
Mündungsstrecke		18	16,4	1,1	911
	191				
Im Ganzen	—	659	99,0	6,66	1 : 150

Die große Entwicklung des Flußlaufs in der Mündungsstrecke entspricht dem schwachen Gefälle. Dies vermehrt sich nahezu auf das Doppelte an der Unteren Olsa, wo die Entwicklung fast um die Hälfte geringer ist. Die Obere Olsa hat weit größeres, immerhin aber für einen Gebirgsfluß verhältnißmäßig schwaches Gefälle, mit welchem die ziemlich große Thalentwicklung in Beziehung steht. Starkes Gefälle besitzt nur die Quell-Olsa, obgleich die Thalentwicklung groß und die Laufentwicklung keineswegs unbeträchtlich ist. Indessen kommen von der 467 m betragenden Fallhöhe 203 auf die 1,5 km lange Anfangsstrecke

(135 ‰ = 1 : 7,4), die gestreckten Verlauf besitzt. Weiter unterhalb, wo die Krümmungen liegen, nimmt das Gefälle von 12,6 allmählich auf 8,1 ‰ ab. Die Lomna besitzt ein stärkeres, aber sich stetiger verminderndes Gefälle von 28,7 ‰ (1 : 35). In der Oberen Olsa, deren Bett noch der fortschreitenden Ausnagung unterworfen ist, beträgt von Jablunkau bis Trzyniez das Durchschnittsgefälle nur 3,6, von da abwärts bis Teschen aber 4,4 ‰. In der Unteren Olsa ermäßigt es sich bis Freistadt auf 2,6 und von da bis zur Mündungsstrecke auf 1,4 ‰.

Die vom Zusammenflusse der Quellriesel bis Jablunkau 264 m betragende Fallhöhe der Olsa wird durch 27 Stauwerke mit etwa 32 m ganzer Stauhöhe auf 9,3 % durchschnittliches Spiegelgefälle ermäßigt. Von geringerem Einflusse sind auf das bedeutende mittlere Gefälle die 8 Stauwerke der Lomna. Die in der Olsa unterhalb Jablunkau vorhandenen Wehre nehmen gleichfalls nur einen kleinen Theil der ganzen Fallhöhe in Anspruch, obgleich sie örtlich bedeutende Wirksamkeit besitzen. Wehrartig wirken auch die Felsschichten, welche wiederholt das Bett durchqueren, zuletzt beim Teschener Schloßberg.

4. Querschnittsverhältnisse.

Bei einigen, aus den Gesteinsschichten heraussickernden Quellen der Olsa findet der Abfluß durch ausgeprägte Runsen statt, während bei den meisten der Quellaustritt in einer Verwässerung des Bodens besteht, die sich am Berghange bis zum Quellrinnsal hinabzieht. Diese Rinnsale sind nur flach in die felsige Kehle der Schluchten eingeschnitten und mit Gesteinstrümmern angefüllt. Erst von ihrer Vereinigung ab besitzt die Quell-Olsa ein ziemlich tiefes Bett, dessen Breite von 2 bis 4 m in der Anfangsstrecke bald auf 15 bis 20 m unterhalb der Bistrybachmündung wächst. Je nachdem das Bett an der felsigen Berglehne entlang oder schräg durch den verschotterten Thalgrund führt, ist die Uferhöhe groß oder klein, reicht aber in der Regel zur Abführung des Hochwassers aus. Auch die Lomna hat durchweg ein gebundenes Bett, dessen früher ungeregelte und meist zu steile Ufer durch Schutzbauten einigermaßen gesichert worden sind.

Schon oberhalb Jablunkau, noch mehr aber unterhalb, werden durch den Zufluß der geschiebeführenden Seitenbäche an ihren Mündungen allerhand Störungen im geregelten Zustande des Flußbetts verursacht: übergroße Breite, Aufhöhung der Sohle, ungleiche und zu geringe Höhe der Ufer, ungünstige Verschiebung der Flußrichtung. Hiervon abgesehen, zeigt indessen die Obere Olsa ein einheitliches Bett mit 25 bis 50 m Breite, dessen Sohle allerdings nur bei höheren Wasserständen völlig bedeckt wird, sowie meist widerstandsfähige Ufer, deren Höhe in der Regel 2 bis 4 m beträgt, nur an den vorspringenden Zungen der Krümmungen weniger. Die Untere Olsa abwärts von Teschen vermehrt ihre Sohlenbreite bald über 70 m, und die nur 0,5 bis 1 m hohen Ufer können schon das gewöhnliche Hochwasser nicht mehr fassen. Nach dem Eintritt in den Freistädter Bezirk verliert, von wenigen ausgebauten Strecken abgesehen, der Fluß sein gebundenes Bett bald vollständig und bewegt sich in einer 200 bis 400 m breiten Geröllfläche, deren Schotterbänke oft an Höhe die Ufer übertreffen, soweit solche überhaupt vorhanden sind. In der Mündungsstrecke haben die häufigen Verlegungen des Bettes eine 2 bis

3 m tief in die Niederung eingeschnittene Rinne ausgenagt, in der sich die Windungen des Flusses bald der einen, bald der anderen Seite nähern, sodaß gewöhnlich das in der Grube gelegene Ufer steil und abbrüchig, das gegenüberliegende Ufer flach und verschottert ist. Die bei Olsau ausgeführten Durchstiche mit ähnlicher Querschnittsform wie der dortige Oderdurchstich (vgl. S. 5) haben 24 m Sohlenbreite erhalten, um die häufiger eintretenden Anschwellungen abführen zu können.

5. Beschaffenheit des Flußbetts.

Vom Zusammenflusse ihrer beiden Ursprungs-Rinnsale bis zur Brücke beim Istebnaer Forsthaus windet sich die Quell-Olsa durch mehr oder weniger mit Rasen bewachsene Schotterablagerungen; die Sohle zeigt nuß- bis faustgroße Gerölle, zuweilen aber auch bedeutende Sandmassen. Von Istebna bis zur Mündung des Bistrybachs liegt die Olsa meist im Sandsteinfelsen eingebettet, dessen grobe Trümmer die Sohle bedecken, ohne daß in der verstärkten Strömung feineres Gerölle zurückbleiben könnte. Abwärts vom Bistrybach bestehen Ufer und Sohle aus Kies und gröberen Geschieben, welche aus den Seitengewässern immer neue Zufuhr erhalten, soweit dem nicht durch Verbauung entgegengearbeitet worden ist. Das Bett der Lomna liegt gleichfalls größtentheils in Schotterablagerungen, nur stellenweise in Felsufern. Ihre Geschiebebewegung hat sich in Folge der gegen Abbrüche einigermaßen Schutz gewährenden Uferbauten und der Gefällbrüche bedeutend vermindert.

In der Oberen Olsa zeigen manche Flußstrecken ein felsiges Bett, das den Angriffen der Strömung ziemlich gut widersteht. Wo die Felsufer buchtartig zurücktreten, haben sich auf der anderen Seite flache Bänke von Sand und Schotter abgelagert. Verwilderungen und große Anhäufungen von Geschieben kommen hauptsächlich an den Mündungen der Seitenbäche Kopytna, Gluchowa und Tyrra vor, während die unterhalb Trzynietz hinzukommenden Gewässer vorwiegend Sand und feinere Sinkstoffe zuführen. Dazwischen finden sich aber auch vielfach größere, bei der Ausnagung des Flußbettes selbst losgerissene Steine. So sind beispielsweise vom Juni-Hochwasser 1894 in die Kalk- und Schiefer-Bänke der Teschener Schichten, die am Teschener Schloßberg den Fluß wehrartig durchqueren, förmliche Furchen eingerissen worden. Die Hauptmasse der gröberen Geschiebe wird indessen durch die Wehre bei Trzynietz und Blogotitz zurückgehalten; nur das bei Hochfluthen über sie hinweg gespülte Gerölle setzt dann unterhalb seine Wanderung während der hohen Anschwellungen fort.

An der Unteren Olsa beginnen die Verwilderungen gleich unterhalb des Bogusthowitzer Wehrs, wo sich die vom Hochwasser herabgeschwemmten Gerölle in dem breiten, durch zu niedrige Ufer mangelhaft begrenzten Flußbett als Schotterbänke bald an den Seiten, bald in der Mitte ablagern, ja geradezu Inseln bilden. Die sonst so nachtheilige Geschiebeführung bringt übrigens den Anliegern immerhin einigen Vortheil in Folge der Gewinnung des stets neu abgelagerten Kieses für Bauzwecke. Bei der Lonkauer Wassergenossenschaft ist z. B. eine Schauordnung eingeführt worden, durch welche jedem Genossen ein zur Kiesentnahme bestimmter Platz angewiesen wird. In der Hauptsache besteht das breite Schotterbett der Olsa hier aus Sandsteinen, Schiefer und anderen leicht zerstörbaren Gesteinen,

oft mit reichlichem Sand gemischt, weiter nach der Petrowkamündung zu aus feinerem Schotter mit Sand und thonigem Schlick. Die Steilufer der Mündungsstrecke zeigen in den scharfen Gruben der Flußkrümmungen fetten Thonboden von bedeutender Mächtigkeit über kiesigem Untergrund, sodaß sie leicht unterwaschen werden und dann einstürzen, bis zuletzt ein Durchbruch nach der benachbarten Flußschleife erfolgt. Nur an wenigen Stellen reicht die an sich schwer lösliche Thonschicht so tief herab, daß das Ufer gegen Unterspülungen geschützt und widerstandsfähig ist.

6. Form des Flußthals.

Der Thalgrund der Quell-Olsa ist nur auf der felsigen Strecke von Istebna bis zur Bistrybachmündung sehr eng, ober- und unterhalb aber meist 0,4 bis 0,5 km breit und mit mäßig steilen Bergen eingefaßt. Das Anfangs engere Thal der Lomna erweitert sich gleichfalls im Unterlauf auf etwa 0,5 km, und die Berglehnen nehmen hier flachere Neigung an. An der Oberen Olsa beträgt die Breite der in das Querthal eingewaschenen, häufig mit steilen Hochufern begrenzten eigentlichen Thalrinne selten über 0,5 km. An der Unteren Olsa behält das von mäßig hohen Hügeln eingefaßte Thal bis jenseits Marklowitz etwa 1 km Breite. Dann treten die Höhenränder allmählich wieder auseinander, bei Freistadt bis auf 3 km, und lassen zwischen sich eine flache Niederung, in der die Schotterhalde des verwilderten Flusses ohne merkliche Abstufung eingebettet ist. Etwa gleiche Breite behält die Niederung längs der Mündungsstrecke, wo sich die Olsa bei Godow den rechtsseitigen Vorhöhen der Oberschlesischen Platte nähert und bis Uhilsko in nicht gar großer Entfernung von ihr bleibt. Auf dieser Strecke bis zum Beginne des durch den Uhilsko—Olsauer Deich gegen die Ueberfluthung des Olsawassers geschützten Oderthals ist das rechtsseitige preußische Niederungsgebiet zu schmal, als daß sich eine Eindeichung lohnen würde. Links dehnt sich auf der österreichischen Seite das natürliche Ueberschwemmungsgebiet breit aus, liegt aber größtentheils im Schutze von hochwasserfreien Dämmen.

7. Bodenzustände des Flußthals.

In den Thälern der Quellbäche und der Oberen Olsa besteht der Thalgrund hauptsächlich aus Gebirgsschotter, dem eine mehr oder weniger starke Schicht aus lehmigen oder lehmig-sandigen Verwitterungsstoffen des Karpathensandsteins und Thonschiefers aufgelagert ist. Zuweilen tritt das Grundgestein unmittelbar zu Tage, besonders in der engen Schlucht unterhalb Istebna, an der Lomna und mehrfach noch unterhalb Jablunkau, zuletzt am Teschener Schloßberge. Da das Bett tief genug eingeschnitten ist, um gewöhnliches Hochwasser abzuführen, finden nachtheilige Ueberschwemmungen und Versandungen nur als seltene Ausnahme statt, am häufigsten bei den niedrigen Wiesen der Gemarkungen Bukowetz und Piosseck oberhalb Jablunkau. Ausnahmsweise reicht der Wald bis unmittelbar an die Ufer; vielmehr wird die Thalsohle vorwiegend als Wiesen- und Ackerland, an den minder ergiebigen Stellen zu Hutweiden benutzt. Die an den Berghängen auftretenden Quellen halten den Grundwasserstand auch in der trockenen Jahreszeit

ziemlich hoch; doch finden sich nur wenige Stellen mit übermäßiger Feuchtigkeit, besonders die moorigen Wiesen bei Istebna und die verwässerten Stellen an den Mündungen der Kopytna, Gluchowa und anderer geröllführenden Nebenbäche der Oberen Olsa.

An der Unteren Olsa dehnt sich gleich unterhalb Teschen das Ueberschwemmungsgebiet beiderseits des Flußlaufs auf große Breite aus und erweitert sich noch mehr im Freistädter Bezirke und längs der Mündungsstrecke. Ganz vereinzelt finden sich Dammanlagen, welche kleine Niederungsflächen der Ueberschwemmung oder doch der Ueberströmung, wenn auch nicht dem Rückstau entziehen. Innerhalb des österreichischen Gebiets bedarf besonders die unterhalb Dittmannsdorf beginnende Dammanlage der Erwähnung, mit welcher die großen, ehemals als Fischteiche, jetzt meistens zum Ackerbau benutzten, bis nach Schönichel reichenden Niederungsflächen gegen das Eindringen des Olsa-Hochwassers geschützt sind. Soweit die Grundstücke häufig von Ueberschwemmungen betroffen werden, dienen sie Nähe als Wiesen, in den höheren Lagen fast ausschließlich als Ackerland. Nur in der des wandelbaren Flußbettes bleibt ein verschotterter Streifen von durchschnittlich 150 m Breite der landwirthschaftlichen Nutzung entzogen. Vielfach besitzt indessen dies Schotterbett in den Gemarkungen Freistadt, Altstadt und Konkolna weit größere Breite. Bevor bei dem letztgenannten Weiler eine Begrenzung künstlich geschaffen worden war (1894), wurden die niedrigen Feldlagen bei jedem Hochwasser mit Gerölle und Kies überschüttet, die höheren Lagen aber von Abbrüchen und Einrissen der umherschweifenden Strömung geschädigt. Der aus einer tiefen, mit Sand und Kies gemengten Lehmschicht bestehende Oberboden lagert auf Gerölle-Untergrund, ist also der Unterspülung leicht ausgesetzt.

In der Mündungsstrecke herrscht strenger, der Entwässerung bedürftiger Thonboden vor, in welchen die vielgewundene Flußrinne tief eingeschnitten ist. Die überschüssige Kraft des dort aus dem Ablagerungsgebiete tretenden Flusses äußert sich durch Verschärfung der Windungen, wobei in den Gruben werthvolle Ackerflächen verloren gehen und an den Vorsprüngen Schotterbänke zurückbleiben, bis schließlich ein Durchbruch der Flußschleife erfolgt, der jenseits neue Verwilderungen veranlaßt. Die Lage der Reichsgrenze, welche ehemals wohl dem Flußlaufe entsprach, jetzt aber nur noch auf $^2/_5$ der Strecke mit demselben zusammenfällt, deutet auf die Veränderlichkeit des Bettes hin. Nur längs des Olsau—Uhilskoer Deichs ist der Lauf durch planmäßigen Ausbau festgelegt. Weiter oberhalb sind die preußischen Gemarkungen Golkowitz, Godow und Lazisk, sowie die österreichischen, im Vorlande der Teichdämme liegenden Gemarkungen Dittmannsdorf, Deutschleuten und Wilmersdorf den Wasserschäden oft ausgesetzt.

II. Abflußvorgang.

1. Uebersicht. 2. Einwirkung der Nebenflüsse.

Das Olsagebiet besitzt ganz ähnliche Abflußverhältnisse wie das Ostrawitzagebiet, sodaß im Allgemeinen das auf S. 336/37 Bemerkte auch für die Olsa zu-

trifft. Allerdings berühren die bei nördlichen Luftströmungen, welche die Regenwolken nach der Sudetenseite hinleiten, entstehenden Niederschläge das Gebiet der Olsa in geringerem Maße als jenes der Ostrawitza, während die vorwiegend an den Beskiden sich entladenden Regengüsse beide Gebiete ziemlich gleichmäßig überdecken. Andererseits treten die minder heftigen Niederschläge im Spätsommer und Herbst häufiger ein. Wenn auch nicht ganz im gleichen Maße wie die Ostrawitza, so ist doch die Olsa gleichfalls ein großer Wildbach, und die aus dem Gebirge ihr zufließenden Seitengewässer besitzen dieselben Eigenschaften. Selbst die Stonawka, deren Niederschlagsgebiet größtentheils dem Hügellande angehört, kann unter Umständen zum Wildwasser werden, wie auf S. 338 bereits erwähnt ist. Der Flächeninhalt des Olsagebiets beträgt über 300 qkm mehr als derjenige seines Nachbargebiets; und dieser Ueberschuß entfällt besonders auf das flachwellige Gelände, das sich zu beiden Seiten jener von der Petrowka durchflossenen Bodensenke erstreckt, welche die Beskiden von der Oberschlesischen Platte trennt, also in geringer Entfernung von der Mündung. Diesem Umstande ist es wohl zuzuschreiben, daß beim Beginne des Thauwetters öfters eine spitze Schmelzwasserwelle aus der Olsa rasch in die Obere Oder übergeht, noch bevor die nachhaltigere, flacher geformte Welle aus dem oberen Flußlaufe herabkommt.

3. Wasserstandsbewegung. 4. Häufigkeit der Wasserstände.

Der am 1. April 1880 von der Eisenbahnverwaltung errichtete Pegel an der Nordbahnbrücke bei Zawada ist seitdem ziemlich regelmäßig beobachtet worden; doch zeigen die Beobachtungsverzeichnisse zu große Lücken, als daß sich ein zahlenmäßig genaues Bild der Wasserstandsbewegung geben ließe. Von der Oderstrom-Bauverwaltung wurde am 21. Januar 1892 bei Wilmersdorf, etwa 9 km unterhalb Zawada, ein Pegel und im Sommer 1894 ein selbstzeichnender Pegel errichtet, deren Angaben wegen der geringen Beobachtungszeit nicht verwendbar sind. Die Höhenlage der Nullpunkte ist bisher noch nicht bestimmt. Bei Teschen befand sich früher ein Pegel an der Reichsstraßenbrücke, wurde jedoch beim Umbau entfernt und scheint auch nicht regelmäßig beobachtet worden zu sein.

Aus den für Zawada vorhandenen Beobachtungen des Zeitraums 1880/93 ergiebt sich das MNW zu — 0,06 m, das MW zu + 0,23 m und das MHW zu + 1,93 m a. P. In der winterlichen Jahreshälfte ist das MNW etwas größer (+ 0,01 m) als im Sommer (— 0,05 m), das MHW dagegen im Winter (+ 1,04 m) bedeutend kleiner als in den Sommermonaten (+ 1,81 m), während das Mittelwasser im Winter 1 cm mehr und im Sommer 1 cm weniger als im Jahresdurchschnitt beträgt. Der niedrigste bekannte Wasserstand am 3./4. September 1892 ging auf — 0,40 m herab. Der bekannte Höchststand am 5. August 1880 stieg bis auf + 3,20 m. Beim Vergleiche der Beobachtungen mit denjenigen des Hruschauer Pegels ist zu beachten, daß der Durchflußquerschnitt bei Zawada eine enger geschlossene Form als dort besitzt, weshalb das mittlere Hochwasser auch beträchtlich höher liegt.

Im September gelangen die Mittelwerthe MNW und MW auf ihr niedrigstes Maß, wachsen aber in Folge der Herbstregen wieder, bis mit den gleichfalls

niedrigen Dezemberwasserständen die Zeit der Aufhöhung durch vorübergehendes Thauwetter beginnt, das mehr und mehr Schmelzwasser in den Fluß liefert. Während das MHW im Januar am tiefsten liegt, hebt es sich über den Februar rasch zum März (+ 0,88 m), in welchem Monate auch das MW den größten Werth erreicht, das MNW dagegen erst im April. Nach dem Sommer hin fallen zunächst alle Mittelwerthe; und nur der Juni weist beim MNW und MW nochmals eine geringe Vermehrung auf. Dagegen wächst das MHW bereits von Neuem im Mai, wird am größten im Juli (+ 1,08 m) und bleibt auch im August noch größer als die Mittelzahl des März. Ebenso wie im Ostrawitzagebiet treten also die Frühjahrsanschwellungen gegen die Hochfluthen des Sommers bedeutend zurück. In dem 14-jährigen Zeitraum entfielen die Jahres-Höchststände nur 3-mal auf die winterliche, 12-mal auf die sommerliche Jahreshälfte.

5. Hochfluthen und Ueberschwemmungen.

Betrachtet man, wie auf S. 340, die Vertheilung derjenigen Anschwellungen, welche + 1,0 m a. P. Zawada überschritten haben, so ändert sich jenes Verhältniß zwar einigermaßen, anders wie beim Ostrawitzagebiet; doch sind von 41 immerhin nur 13 auf den Winter, 28 auf den Sommer entfallen. Dabei ist zu beachten, daß der Pegelstand + 1,0 m bei Zawada einem geringeren Anschwellungsgrade entspricht als bei Hruschau, weshalb bei der Auszählung eine größere Zahl von Anschwellungen im Ganzen und besonders für die Wintermonate herauskommt, in denen mittelgroße Hochwasser öfters eintreten. Wird z. B. die Grenze auf + 1,2 m a. P. Zawada verschoben, so kommen je 5 Anschwellungen für beide Jahreshälften in Wegfall, und das Verhältniß stimmt dann mit jenem an der Ostrawitza genügend überein. Von den 8 verbleibenden winterlichen Anschwellungen liegen die meisten dicht an der gewählten Grenze; nur eine nähert sich dem mittleren Hochwasser (7./8. März 1891 = + 1,80 m) und eine überschreitet es (12./13. Februar 1893 = + 2,20 m). Im ersten Falle hat das Olsawasser die Frühjahrsfluth der Oder, im zweiten Falle eine vorzeitige Schmelzwasserfluth eingeleitet, und das Ostrawitzawasser folgte beidemal erst anderen Tags. Wie auf S. 340 erwähnt, tritt auch das Umgekehrte öfters ein. Jedoch scheint die Olsa im Allgemeinen das Schmelzwasser rascher und mit Anfangs spitzer geformten Wellen abzuführen, vielleicht weil die Schneeschmelze im Hügel- und Flachland, dessen Abwasser durch die Stonawka, Petrowka, Schottkowka und Leschnitza nur kurze Wege bis zur Mündungsstrecke zurückzulegen hat, früher einsetzt als im Gebirgsland, dem kein so großer Antheil der Gebietsfläche wie bei der Ostrawitza angehört.

Ueber die Beziehungen der sommerlichen Anschwellungen beider Schwesterflüsse ist auf S. 341 das Erforderliche mitgetheilt. Auch bei der Olsa haben 9 Sommerhochfluthen das mittlere Hochwasser a. P. Zawada erreicht oder überschritten, und zwar sind es mit je einer Ausnahme die auf S. 342 bei der Ostrawitza bereits bezeichneten Hochwassererscheinungen:

5. Aug. 1880 = + 3,20 m	20. Juni 1884 = + 2,50 m	10. Juni 1892 = + 2,00 m
17. Juni 1894 = + 2,52 „	14./15. Juli 1891 = + 2,40 „	19. Juli 1892 = + 2,00 „
30. Juli 1889 = + 2,51 „	26. Juli 1883 = + 2,22 „	20. Mai 1885 = + 1,92 „.

Die Hochfluth vom 14./15. Juli 1891 hat in der Ostrawitza, diejenige vom 9. August 1888 in der Olsa nicht ganz das MHW erreicht; die Fluth vom 20. Mai 1885 kam ihm so nahe, daß sie hier mit verzeichnet worden ist. Hiervon abgesehen stimmt die Reihenfolge der Höchstſtände mit jener bei der Ostrawitza genau überein, weshalb die früheren Bemerkungen auch für die Olsa gelten. Von sämmtlichen 28 größeren Sommeranschwellungen entfallen auf den Mai 2, Juni 6, Juli 8, August 8, September 3 und Oktober 1. Bei Vergleichen mit obiger Zusammenstellung sieht man, daß Juni und Juli durchschnittlich größere Höchstſtände aufweisen als die folgenden Monate, wiewohl der höchste bekannte Wasserstand gerade in den August fällt.

Ueber ältere Hochfluthen im Olsagebiet war nichts zu erfahren. Allgemein wird das Hochwasser vom Anfang August 1880 als das größte bekannte bezeichnet. Im Quellgebiet der Olsa und an der Lomna richteten die stark angeschwollenen Bäche schon am 3. und 4. durch Zerstörung von Brücken und Stauwerken, durch Uferabbrüche und Entwurzelung von Bäumen, Verschotterung der angrenzenden Wiesen und Felder vielen Schaden an. Die Orte an der Oberen Olsa, besonders Jablunkau und Trzyniez, hatten am 4. durch Ueberschwemmungen schwer zu leiden; die größten Verheerungen fanden aber am 5. August, hauptsächlich bei Freistadt, Altstadt, Konkolna und an der Mündungsstrecke statt. — Auch das Hochwasser vom Juni 1884 hat an der Quell-Olsa und Lomna mancherlei Schäden angerichtet, wenn auch nicht in solchem Maße wie die Juni-Hochfluth 1894, deren Höchststand bei Zawada nur um 2 cm größer beobachtet wurde. Die zwischen beiden liegende Hochfluth vom Juli 1889 ist im Quellgebiete der Olsa überhaupt nur mäßig aufgetreten, was nach den auf S. 343 mitgetheilten Angaben über die Regenvertheilung leicht erklärlich ist; offenbar wurde sie unterhalb Teschen durch die Wasserläufe des Hügellandes bedeutend verstärkt, und die Stonawka scheint dabei ähnlich gewirkt zu haben wie die Lucina im Ostrawitzagebiet.

Die allgemeine Wetterlage, auf welche die Hochfluth vom 17. Juni 1894 zurückzuführen ist, hat im „Centralblatt der Bauverwaltung", Jahrgg. 1894, S. 345 nähere Darstellung gefunden. Unter der Herrschaft eines über Westrußland lagernden barometrischen Minimum wurde ein nachhaltiger, wasserreicher Luftstrom aus Nordwesten gegen die wallartig entgegentretenden Beskiden gelenkt und schied dort außerordentlich starke Niederschläge aus, ohne die westliche Hälfte des Oder-Quellgebiets zu treffen. Nach kleineren Regenfällen im Anfange des Monats begann am 12. der Regen dichter zu fallen und erreichte am 16. die größte Dichtigkeit, nämlich in Istebna 77,8, Jablunkau 88,5 und Teschen 48,1 mm; vom 14. bis zum 23. sind in Istebna 298 und in Jablunkau 279 mm gefallen. Weit größere Niederschläge fanden in den höheren Gebirgslagen statt, wo es vom 15. früh bis zum 17. ununterbrochen regnete. Da in den kleinen Gebirgsbächen des benachbarten Weichselgebiets am 16. um 3 h^{vm} ein erster und am 17. von 7 h^{vm} bis 9 h^{nm} ein zweiter ununterbrochener Höchstwerth der Abflußzahl von 1,5 bis 2 cbm/qkm beobachtet worden ist, muß dort die 24-stündige

Niederschlagsdichtigkeit über 170 mm betragen haben, was auch für die Quellgebiete der Olsa und Ostrawitza annähernd zutreffen dürfte. Die Quell-Olsa grub sich bei Bukowetz und Piossek ein neues Bett und zerstörte die Bukowetzer Brücke; bei Jablunkau und weiter abwärts bis Teschen wurden die Ufer vielfach abgebrochen; noch größere Schäden entstanden an der Unteren Olsa, wo die hölzernen Straßenbrücken bei Thiergarten, Karwin und Konkolna weggerissen wurden und nur die Darkauer Brücke unversehrt erhalten blieb, da der Fluthstrom seitlich einen Ausweg gefunden hatte.

Während nach der Zawadaer Pegelbeobachtung die Anschwellungshöhe am 17. Juni 1894 nur etwa 2,6 m über dem MNW betragen hat, ist sie für Teschen auf 3,2 m, für Jablunkau auf 2,4 m und für Istebna auf 1,9 m über dem gewöhnlichen Niedrigwasserstand ermittelt worden. Die entsprechenden Eintrittszeiten des Höchststandes sind: bei Istebna 16. Juni 4 h^{nm}, bei Jablunkau 16. Juni 9 h^{nm}, bei Teschen 17. Juni 3 h^{vm}, während für Zawada die Mittagsbeobachtung vom 17. vorliegt. Um diese Zeit war aber die Welle bereits im Abnehmen begriffen, da bei dem 9 km unterhalb gelegenen Wilmersdorfer Pegel der Höchststand + 4,94 m, annähernd einer Anschwellungshöhe von 3 m entsprechend, schon um 11 h^{vm} stattgefunden hatte und beim Olsauer Oberpegel der Scheitel um 4 h^{nm} eintraf. Die Angabe + 2,52 m a. P. Zawada scheint daher zu niedrig zu sein. Auch in der Olsa fand nach vorübergehender Absenkung am 20. Juni eine zweite Anschwellung statt, die bei Wilmersdorf um 7 h^{nm} auf + 3,84 m anstieg.

Die Fortpflanzungszeit von Istebna bis Jablunkau wäre nach obigen Angaben auf 5, von da bis Teschen auf 6, von da bis Wilmersdorf auf 8 und von da bis zur Mündung auf 5 Stunden anzunehmen, für den ganzen Flußlauf von Istebna abwärts auf 1 Tag. Dem entsprechen die Fortpflanzungs-Geschwindigkeiten: in der Quell-Olsa 5,3, in der Oberen Olsa 4,9, in der Unteren Olsa 4,1, in der Mündungsstrecke 2,0 und im Flußlauf von Jablunkau abwärts 3,8 km/h, welcher Werth mit dem für die Ostrawitza ermittelten genau übereinstimmt. Die geringe Geschwindigkeit in der Mündungsstrecke ist bei der großen Ausdehnung des Ueberschwemmungsgebiets wohl erklärlich. Auch die Oderwellen schreiten auf den anschließenden Strecken oft nur langsam fort. Durch das verschiedenartige Zusammenwirken der Quellflüsse schwankt die Fortpflanzungszeit von der Oppa- bis zur Olsamündung und von dort bis Ratibor in weiten Grenzen. Im großen Durchschnitt scheint der Zeitbedarf 1 Tag und die Geschwindigkeit 2,1 km/h zu betragen.

6. Eisverhältnisse.

In den Quellbächen beginnt die Bildung des Eises gewöhnlich in der zweiten Hälfte des Dezember, indem sich zunächst auf der Sohle Grundeis festsetzt und das Wasser gegen die Ufer staut, wo alsdann stärkeres Spiegeleis entsteht. Bei gelinder Witterung verschwindet Ende Februar oder im März das Grundeis allmählich; durch den Zufluß des Schmelzwassers löst sich die Eisdecke von den Ufern und wird abgetrieben, ohne daß durch den Eisgang Nachtheile

verursacht würden. An der unteren Olsa liegen die Verhältnisse ähnlich wie an der Ostrawitza. Durch die der eigentlichen Frühjahrsfluth meistens vorangehenden Thauzeiten ist das Eis in der Regel bereits aufgelöst, bevor die endgültige Schneeschmelze beginnt.

7. Wassermengen.

Im Dezember 1894 und März 1895 sind in der Olsa bei Kopitau unweit der Mündung Schwimmermessungen vorgenommen und auf den Wilmersdorfer selbstzeichnenden Pegel bezogen worden. Ihre Ergebnisse werden nachstehend mit jenen der um die gleiche Zeit und im September 1895 in der Oder bei Olsau ausgeführten, auf den Olsauer Pegel bezogenen, sowie mit den oberhalb der Olsamündung bei Annaberg (vgl. S. 16) vorgenommenen, auf den selbstzeichnenden Pegel zu Patlowetz bezogenen Schwimmermessungen zusammengestellt, um danach zu beurtheilen, welcher Antheil des Gesammtabflusses der Quellflüsse auf die Olsa entfallen ist.

	Wasserstand	Wassermenge	Abflußzahl	Tag der Messung
Olsa (Kopitau)	+ 2,18 m a. P.	4,80 cbm/sec	4,3 l/qkm	3. Dezember 1894
	+ 2,21 „ „	5,95 „	5,3 „	12. „ „
	+ 2,84 „ „	42,1 „	37,4 „	31. März 1895
	+ 2,96 „ „	51,6 „	46,0 „	29. „ „
	+ 3,04 „ „	55,0 „	49,0 „	30. „ „
Oder (Olsau)	+ 1,51 m a. P.	17,5 cbm/sec	3,0 l/qkm	3. Dezember 1894
	+ 1,52 „ „	18,7 „	3,2 „	12. „ „
	+ 1,58 „ „	24,6 „	4,2 „	22. Septemb. 1895
	+ 4,23 „ „	427 „	0,073 cbm/qkm	29. März 1895
	+ 4,96 „ „	610 „	0,104 „	30. „ „
Oder (Annaberg)	+ 0,83 m a. P.	10,8 cbm/sec	2,4 l/qkm	13. Dezember 1894
	+ 0,89 „ „	13,5 „	3,0 „	11. „ „
	+ 0,90 „ „	14,6 „	3,2 „	30. November „
	+ 3,76 „ „	330,6 „	0,074 cbm/qkm	28. März 1895
	+ 4,03 „ „	381,9 „	0,084 „	31. „ „
	+ 4,41 „ „	557,4 „	0,123 „	30. „ „

Die niedrigen Wasserstände liegen bei Olsau 0,42 bis 0,35 m unter dem Mittelwasser der 5-jährigen Beobachtungszeit 1890/94 und 0,22 bis 0,29 m über dem mittleren Niedrigwasser derselben Zeit, sind also ausgesprochene Kleinwasserstände, ebenso bei den anderen beiden Pegelstellen. Die Messungen im März sind ausgeführt worden, als die Quell-Oder eine ungewöhnlich große, aus der Oppa verstärkte Frühjahrsfluth abführte (vgl. S. 321), wogegen die Olsa bereits auf einen mittelhohen Wasserstand abgefallen war. Am 29. erhielt sie etwas, am 30. sogar starken Rückstau aus der Oder, da an diesem Tage die Oderwelle ihren Höchststand (+ 4,98 m a. P. Olsau) erreichte und wieder im langsamen

Fallen begriffen war, als die bei Olsau zuletzt verzeichnete Messung gemacht wurde. Der Höchststand bleibt nur um 0,10 m hinter dem mittleren Hochwasser der Jahre 1890/94 zurück. Danach würde also das Abflußverhältniß des Niedrigwassers zum mittleren Hochwasser am Beginn der Oberen Oder etwa 1 : 35 betragen, das Verhältniß zu der auf 1600 cbm/sec geschätzten Abflußmenge der Hochfluth vom Juni 1894 (vgl. S. 17) etwa 1 : 92.

Für die Olsa ergiebt sich das Abflußverhältniß zwischen Kleinwasser und einem mittelhohen Wasserstand, der zwar das MW übersteigt, aber weit unter dem MHW liegt, auf etwa 1 : 11. Für höhere Wasserstände liegt keine Messung vor. Durch Rechnung ist die Abflußmenge jener Juni-Hochfluth bei Teschen auf 590 cbm/sec und die zugehörige Abflußzahl auf 1,28 cbm/qkm ermittelt worden, was wohl zutreffen dürfte, da die Wildbäche des gebirgigen Niederschlagsgebiets gleichzeitig 1,5 bis 2,0 cbm/qkm abgeführt haben. Der Beitrag, den das unterhalb Teschen in die Olsa entwässernde Hügel- und Flachland geliefert hat, läßt sich nach den Niederschlagsbeobachtungen auf 370 cbm/sec abschätzen, entsprechend der Abflußzahl 0,56 cbm/qkm. Die ganze Abflußmenge der Olsa wäre sonach auf 960 cbm/sec, die zugehörige Abflußzahl auf 0,85 cbm/qkm und das Abflußverhältniß des Niedrigwassers zur Hochfluth auf 1 : 200 anzunehmen.

III. Wasserwirthschaft.

1. Flußbauten.

Die Quellbäche der Olsa stehen unter Aufsicht der Erzherzoglichen Kammer zu Teschen, welche die Berechtigung zur Holztrift besitzt. Um die Sohle von Geröllen möglichst frei zu halten, wurden im letzten Jahrzehnt an der Quell-Olsa, Lomna und ihren Nebenbächen viele Strauchwehre mit geringer Stauhöhe ausgeführt, welche durch die Gefällbrüche den Angriff des Wassers gegen Sohle und Ufer ermäßigen, die Ausnagung des Betts erschweren und die Geschiebebewegung vermindern sollten: an der Quell-Olsa allein 19, an der Lomna 8, am Großen Polomitybache 12, am Kleinen Polomitybache 16 und ebenso an den übrigen Gebirgsbächen Gefällbrüche in großer Zahl. Trotz der einfachen Bauart hatten die Werke bis zum Juni 1894 mehreren Hochfluthen und Eisgängen widerstanden; ihre Erfolge erschienen befriedigend, da die Gerölle am Weiterwandern behindert und festgelegt wurden. In Verbindung hiermit hatte man an den besonders gefährdeten Stellen die Ufer durch Steinbekleidung oder Packwerksbefestigung zu sichern gesucht.

Das außergewöhnliche Hochwasser vom 16./17. Juni hat jedoch diese zur Sicherung der Sohle und Ufer hergestellten Bauten vielfach beschädigt und theilweise ganz zerstört. Noch weniger vermochten seiner Gewalt die von den Anliegern zur Vertheidigung bedrohter Uferstrecken vereinzelt hergestellten buhnenartigen Vorbauten, Flechtzäune u. s. w. Widerstand zu leisten. Bis nach Teschen hinab blieben die Ufer nur an solchen Stellen unbeschädigt, wo sie in Folge

ihrer Lage zur Strömung und festen Beschaffenheit besser geschützt oder mit niedrigem Strauchwerk und guter Rasendecke auf flachen Böschungen genügend befestigt waren.

An der Unteren Olsa findet der Ausbau noch größere Schwierigkeiten, da auf vielen Stellen die Ufer überhaupt erst künstlich geschaffen werden müssen. Vom Bogusthowitzer Wehre bis Marklowitz, wo der Fluß noch etwas tiefer eingebettet ist, sind zum Schutze der rechtsseitigen Bezirksstraße kleine Pfahlwerke mit Steinfüllung in das Bett vorgestreckt, die ihren Zweck nur durch starke Auskolkungen und Angriffe des gegenüberliegenden Ufers, also durch weitere Verwilderung erfüllen. Bei Lonkau hat eine 1880 gebildete Wassergenossenschaft den Flußlauf mit einem Durchstich begradigt, seine Ufer mit Strauch- und Steinpackungen einigermaßen befestigt, sowie unregelmäßig geführte Deiche angelegt, welche Anlagen jedoch gleichfalls im Juni 1894 große Beschädigungen erlitten haben. Von geringer Bedeutung sind die bei Darkau und Freistadt streckenweise vorhandenen Deckwerke. Um die fehlenden Ufer zu gewinnen, bediente man sich mehrfach der Wolff'schen Gehänge, welche an manchen Stellen solche Schotterablagerungen erzeugten, daß dieselben zu Leitwerken ausgebaut werden konnten. Doch geschah dies überall ohne planmäßiges Vorgehen und ohne Rücksicht auf das sonstige Verhalten des Flußbetts, dessen Verwilderung hierdurch im Ganzen nicht verringert worden ist.

Am bedenklichsten liegen die Verhältnisse zwischen den Mündungen der Stonawka und Petrowka, wo bisher außer den zur Sicherung der Zawadaer Eisenbahnbrücke ausgeführten Schutzbauten für den Ausbau des Flusses nichts geschehen war. Oberhalb Konkolna spaltete sich die Olsa in zwei, eine große Insel einschließende Arme, von denen der eine jedoch kürzlich verbaut worden ist. Nachdem auch das Juni-Hochwasser 1894 dort wieder große Verheerungen in den Thalgrundstücken angerichtet und die Brücke der Freistadt—Oderberger Landstraße weggerissen hatte, wurde seitens des schlesischen Landesausschusses zum Schutze des Weilers Konkolna auf 0,65 km Länge ein künstliches Ufer aus einem niedrigen Damme hergestellt, dessen Wasserseite mit Sinkwalzen befestigt ist, auf welche bei der Austiefung des Bettes nöthigenfalls andere Walzen gelegt werden, bis Ruhezustand eintritt und durch Verwachsen der Walzen sich ein gut verwurzeltes Ufer bildet.

Die Ufer der Mündungsstrecke sind meist ungeschützt den Angriffen des Flusses preisgegeben, abgesehen von dem 1881/82 preußischerseits bewirkten Ausbau der Olsa längs des Uhilsko—Olsauer Verbandsdeichs, wobei die Uferböschungen mit sinkstückartigen Klapplagen sorgfältig befestigt wurden. Gelegentlich dieses Ausbaues ist das Bett mit 4 zusammen 1,5 km langen Durchstichen bedeutend verkürzt worden und wird von der Genossenschaft in gutem Zustande erhalten. Ein früher bei Wilmersdorf angelegter Durchstich ist dagegen in Folge mangelhafter Unterhaltung wieder verschwunden. Die Weiterführung der Begradigung und des regelmäßigen Ausbaues oberhalb Uhilsko wird von den Besitzern der jetzt dem Abbruch und der Verschotterung ausgesetzten Ländereien angestrebt, ohne daß jedoch bisher dieser durch Grenzschwierigkeiten verwickelten Frage näher getreten werden konnte. Ueber die an den Seitengewässern der Olsa hergestellten Fluß-

bauten ist nur zu bemerken, daß vor einigen Jahren auf genossenschaftlichem Wege Begradigungen der Schottkowka im Dorfe Moschczenitz und der Leschnitz zwischen Gr.-Thurze und Lazisk im preußischen Kreise Rybnik stattgefunden haben. Bei der letztgenannten Begradigung ist einer übermäßigen Verstärkung der Strömung durch Gefällbrüche vorgebeugt worden.

2. Eindeichungen.

Nähere Angaben über die an der Olsamündung ausgeführte Eindeichung des Olsau—Gr.-Gorzütz—Uhilsfoer Verbandes enthält die Zusammenstellung Nr. III A. Wie der Hauptdeich dieses Verbandes das Ueberschwemmungsgebiet der untersten Strecke nordwärts begrenzt, so bilden die unterhalb Dittmannsdorf gelegenen hochwasserfreien Dämme der ehemaligen Fischteiche eine südliche Begrenzung. Die bei und unterhalb Konkau von der dortigen Wassergenossenschaft angelegten Dämme sind nicht hochwasserfrei angeschlossen und nur schwach gebaut, sodaß sie beim Juni-Hochwasser 1894 an mehreren Stellen durchbrochen wurden.

3. Abflußhindernisse und Brückenanlagen.

Das ungestüme Hochwasser der Olsa hat dafür gesorgt, die als Abflußhindernisse wirkenden Wehre, Brücken und im Schotterbett stehenden Bäume allmählich zu beseitigen. Nachdem die Hochfluth von 1880 hierin gründlich aufgeräumt hatte, sind auch 1894 abermals einige enge Brücken dem Flusse zum Opfer gefallen. So konnte die Bukowetzer Brücke oberhalb Jablunkau dem Anpralle des Wassers und des mitgerissenen Treibholzes nicht widerstehen. Bei Teschen wurde ein vorher bereits baufälliger hölzerner Steg weggeschwemmt. Von den hölzernen Straßenbrücken an der Unteren Olsa blieb nur diejenige bei Darkau erhalten, da die Strömung hier seitlich durchbrach und die Brücke umfloß. Unter denjenigen Bauwerken, deren Durchflußweite sich als ausreichend für die Abführung des ungewöhnlich großen Hochwassers erwiesen hat, sind vor Allem die Eisenbahnbrücken bei Jablunkau, Teschen und Zawada zu erwähnen, ferner die Reichsstraßenbrücken bei Jablunkau und Teschen, sodann einige Straßenbrücken, welche den Bezirks-Straßenausschüssen und der Erzherzoglichen Kammer zu Teschen gehören. Falls die Lichthöhe über dem gewöhnlichen Wasserstand etwa 3 m beträgt, scheint für die Quell-Olsa eine Lichtweite von 14 m (Istebna) bis 32 m (Jablunkau) zu genügen, für die Lomna eine Lichtweite von 20 bis 30 m. Bei Teschen hat die eiserne Reichsstraßenbrücke 53,5 m Lichtweite und 3,5 m kleinste Lichthöhe, die eiserne Brücke der Bahnlinie Teschen—Bielitz 3 Oeffnungen mit 60,0 m Lichtweite und 4,4 m Lichthöhe. Die eiserne Brücke der Bahnlinie Oderberg—Krakau bei Zawada besitzt 7 Oeffnungen mit 128,8 m ganzer Lichtweite und 4,9 m Lichthöhe über dem gewöhnlichen Wasserstand.

4. Stauanlagen.

Soweit die Stauwerke ausschließlich zur Festlegung der Geschiebe bestimmt sind, haben sie bereits auf S. 362 Erwähnung gefunden, und die Triftklausen

werden noch unter III 5 erwähnt. Stauanlagen für Bewässerungszwecke sind an der Olsa nicht vorhanden. Zur Gewinnung von Wasserkraft dienen an der Quell-Olsa 8, an der Lomna 2, an der Oberen Olsa 4, an der Unteren Olsa 2, an sämmtlichen Seitengewässern zusammen 67 Wehre, wovon 19 im preußischen Antheile des Gebiets liegen. Die beiden Wehre bei Trzyniez und bei Blogotitz oberhalb Teschen dienen gleichzeitig für die Ableitung der Erzherzoglichen Floßkanäle. Vom Bogusthowitzer, dicht unterhalb Teschen gelegenen Wehre zweigt links ein erst bei Darkau zurückmündender Mühlgraben ab, welcher ebenso wie der vom Wehre bei Roy rechts abgeleitete Mühlgraben außer zum Betriebe mehrerer Mühlen auch zur Speisung von Fischteichen dient. Das auf den Karten verzeichnete Wehr bei Altstadt ist nach seiner 1880 erfolgten Zerstörung nicht wieder hergestellt worden. Die beiden genannten Wehre an der Unteren Olsa, deren Stauhöhe 1,2 und 2,0 m beträgt, benachtheiligen die im Staubereiche gelegenen Grundstücke durch Verwässerung und sind bei Hochwasser öfters beschädigt worden, obgleich ihre Lichtweite etwa 100 m mißt. Auch an den im Hügel- und Flachland gelegenen Nebenflüssen wirken die vorhandenen Wehre vielfach ungünstig auf die Vorfluthverhältnisse ein. Besonders wird von den Anliegern der preußischen Bäche Leschnitz und Schottkowka hierüber geklagt, namentlich über das Strauchwehr bei Schottkowitz, das die Wiesen bei Moschczenitz (Kr. Rybnik) benachtheiligt und die Weiterführung der Bachbegradigung verhindert.

5. Wasserbenutzung.

Obgleich im Hochsommer das Olsawasser vollständig in die Mühlgräben abgeleitet wird, leidet der Betrieb der meist aus Mahl- und Sägemühlen bestehenden Wassertriebwerke oft unter Wassermangel. Größere Anlagen, wie die Jablunkauer Spinnerei oder gar die Erzherzoglichen Hüttenwerke in Trzyniez, bedienen sich der Wasserkraft nur nebenbei. Im Ganzen sind an der Olsa und ihren Seitengewässern 98 meist unbedeutende Triebwerke vorhanden. Zu sonstigen Zwecken wird das Wasser nur in geringem Maße benutzt, z. B. zur Speisung von Fischteichen durch die bei Roy und Bogusthowitz abgezweigten Mühlgräben. Bevor das Altstädter Wehr einging, wurde von ihm aus das Wasser der Olsa nach den unterhalb Dittmannsdorf gelegenen Niederungsflächen geleitet, welche früher in Wechselbetrieb zur Fischzucht und Landwirthschaft benutzt worden sind. Außer solchen, früher in weit größerer Zahl vorhanden gewesenen Fischteichen fehlen Vorkehrungen für Fischereizwecke vollständig. Doch ist man neuerdings bemüht, den Fischbestand in den Forellenbächen des Gebirgs durch Pflege und Aussetzen von Fischbrut wieder zu heben. Am preußischen Bache Leschnitz soll der Fischbestand durch die Abwässer einer Kohlenwäsche gelitten haben. Im Uebrigen sind Klagen über Verunreinigung des Flußwassers nicht bekannt geworden.

Da die Olsa in der trockenen Jahreszeit, von den rasch vorübergehenden Anschwellungen durch heftige Regengüsse abgesehen, nur einen dünnen Wasserfaden besitzt, der sich im Gerölle der Bettsohle fast verliert, kann sie zur Flößerei nur im ersten Frühjahr benutzt werden, und auch dann nur im Quellgebiet und Oberlaufe, soweit ein gebundenes Bett vorhanden ist. Die Berechtigung der Erz-

herzoglichen Kammer in Teschen bezieht sich auf Brennholz- und Klötzer-Trift; doch ist die Klötzer-Trift schon seit Jahren gänzlich aufgegeben. Die Brennholz-Trift erfolgt ähnlich wie im Ostrawitzagebiete. Unmittelbar hinter der Vereinigung der Quellrinnsale der Olsa ist durch einen 75 m langen Erddamm eine Klause mit 14 000 cbm Fassungsraum hergestellt worden, ferner an der Lomna eine Schwemmklause mit 12 000 cbm und an den Seitengewässern einige kleine Anlagen mit etwa 1000 cbm Wasserinhalt. Zum Auffangen und Ansammeln der getrifteten Hölzer dienen die bei Trzyniets und bei Blogotitz oberhalb Teschen vorhandenen Floßrechen. Die Flößerei verursacht indessen so große Verluste an Holz und solche Kosten für die Instandhaltung der Wasserläufe, daß die Frachtersparnisse hierdurch nahezu aufgewogen werden, weshalb sie auch im Olsagebiet allmählich außer Gebrauch kommt. So werden jetzt nur noch etwa 30- bis 40 000 cbm Brennholz im Frühjahr bei Schneewasser getriftet.

Die Zinna.

I. Flußlauf und Flußthal.

1. Uebersicht.

Die Zinna entspringt 4 km westlich von Leobschütz bei Schmeisdorf in + 270 m Meereshöhe; sie mündet 8 km oberhalb Ratibor bei Km. 41,5 der Oder-Stationirung auf + 184,2 m Höhenlage des Mittelwassers in die Oder. In ihrem ganzen, 56,5 km langen, südöstlich gerichteten Laufe gehört sie dem von fruchtbarem Löß bedeckten und daher fast waldfreien Gelände an, das sich als Vorland an die im Westen aufstrebende Kulmscholle der südlichen Sudeten anschließt und in der Form einer, nach Osten und Norden sanft geneigten Platte bis an das Oderthal zwischen Oderberg und Kosel heranreicht. Die Zinna ist in dieses Gelände, ebenso wie die übrigen in demselben fließenden Gewässer, bis zu erheblicher Tiefe eingeschnitten; erst unterhalb Makau gegen die Mündung hin verflachen sich die Thalhänge allmählich. Sie bestehen fast ausschließlich aus lockeren diluvialen Bildungen (Lehm, Sand, Kies). Nur am Oberlaufe bis Bauerwitz sind auf der geologischen Karte an einigen, eng umgrenzten Stellen ältere Gebirgsschichten (Kulmsandstein im Quellgebiet und unterhalb Babitz, tertiäre Schichten bei Bauerwitz) angegeben. Jedoch scheinen diese Vorkommnisse auf die Gestaltung des Flußlaufs und Flußthals keinen nennenswerthen Einfluß auszuüben.

Der Hauptzuflußbach der Zinna ist die südwestlich von Leobschütz an der Grenze des Berglandes entspringende Troja, die nach langem, fast parallelem Laufe bei Schammerwitz rechtsseitig in die Zinna mündet; von da bis zur Pielamühle bildet sie einen Mühlgraben. Vermöge der höheren Lage ihrer Quellen besitzt sie in der oberen Strecke ein stärkeres Gefälle als die Zinna selbst, welche in ihrem ganzen Laufe die Eigenthümlichkeiten eines dem flachen Hügellande angehörigen Gewässers zeigt. In den unteren zwei Dritteln des Laufes stimmt die Eigenart der Troja dagegen mit derjenigen des Hauptflusses völlig überein

2. Grundrißform.

Die nicht unbeträchtliche Gesammtentwicklung der Zinna wird etwa zu gleichen Antheilen durch die vom Thale beschriebenen Krümmungen, die sich auf die ganze Länge des Flusses ziemlich gleichmäßig vertheilen, und durch die Windungen bedingt, welche der Flußlauf innerhalb des Thales verfolgt, wie aus folgender Zusammenstellung hervorgeht:

Flußstrecke	Lauflänge	Thallänge	Luftlinie	Lauf-	Thal- Entwicklung	Fluß-
	km	km	km	%	%	%
Zinna im Ganzen:	56,5	47,2	39,0	19,7	21,0	44,9

Die Windungen sind zwischen Leobschütz und der Troja-Mündung in ziemlich gleichbleibender Weise zu beobachten. Erst unterhalb der Troja-Mündung stellt sich eine verschiedenartige Ausbildungsweise ein, indem zunächst bis Bojanow eine in der moorigen Wiesenniederung künstlich begradigte Strecke folgt, während danach die Mündungsstrecke wieder auffallend starke Windungen zeigt. Letztere Erscheinung läßt sich nicht auf zwingende natürliche Ursachen zurückführen, zumal das Verhalten des Gefälles nach der Mündung hin von den Wasserständen der Oder abhängt.

Natürliche Theilungen des Flußlaufes oder Entwicklungen in Ueberbreiten sind, soweit bekannt, bei der Zinna nirgends vorhanden. Künstliche Ableitungen in Mühlgräben, die theilweise tief in den Thalgrund eingeschnitten sind, finden sich dagegen zwischen Leobschütz und der Mündung in größerer Zahl. Bemerkenswerth ist namentlich die Theilung, die der Fluß in der Mündungsstrecke erfährt. Auf der rechten Seite wird hier oberhalb der Straßenbrücke bei Binkowitz ein Theil des Wassers in den bei Owschütz entspringenden und über Tworkau der Oder zufließenden Mühlbach abgeleitet. Linksseitig zweigt am unteren Ende von Binkowitz die sogenannte Pschinna ab, ein 11 km langer, gegen den Eintritt von Hochwasser gesperrter Graben, der parallel zur Oder geführt ist, in Ratibor zwei Mühlen betreibt und unterhalb derselben nach kurzem Lauf in die Oder mündet.

Die Troja ist in Bezug auf ihre Grundrißform nicht wesentlich von der Zinna unterschieden. Auch bei ihr finden mehrfach Abspaltungen von Mühlgräben mit zum Theil erheblicher Länge statt.

3. Gefällverhältnisse.

Da von Zinna und Troja keine Höhenpläne vorliegen, mußten die Angaben über das Gefälle aus den Meßtischblättern entnommen werden. Annähernd bekannt sind die Höhenlagen der Quellen und der Mündungen, für letztere bei Mittelwasser, wonach sich das Durchschnittsgefälle des Flußlaufs und des Flußthals berechnen läßt. Um einen Ueberblick über die Vertheilung des Gefälles zu gewinnen, ist in der nachfolgenden zweiten Tabelle auf Grund der Meßtischblätter die Entwicklung des Thalgefälles näher dargelegt.

	Flußstrecke	Höhenlage m	Fallhöhe m	Entfernung km	Mittleres Gefälle ‰	1 : x
Flußlauf	Zinna im Ganzen	270,0 184,2	85,8	56,5	1,52	1 : 658
	Troja im Ganzen	335,0 202,2	132,8	38,7	3,43	1 : 291
Flußthal	Zinna im Ganzen	270,0 188,8	81,2	47,2	1,72	1 : 581
	Troja im Ganzen	335,0 202,8	132,2	32,0	4,13	1 : 244

Thalstrecke	Höhenlage m	Fallhöhe m	Entfernung km	Mittleres Gefälle ‰	1 : x
1. Zinna.	270,0				
Quelle—Leobschütz		15,0	5,0	3,00	333
	255,0				
Leobschütz — unterhalb Gröbnig		10,0	4,0	2,50	400
	245,0				
Unterhalb Gröbnig—Bauerwitz		18,0	10,1	1,78	561
	227,0				
Bauerwitz—Stolzmütz		12,0	7,3	1,64	608
	215,0				
Stolzmütz—Gr.-Peterwitz . .		11,0	4,6	2,39	418
	204,0				
Gr.-Peterwitz—Pielamühle . .		6,0	6,0	1,00	1000
	198,0				
Pielamühle—Mündung . . .		9,2	10,2	0,90	1109
	188,8				
Zinna im Ganzen	—	81,2	47,2	1,79	1 : 581
2. Troja.	335,0				
Quelle—Sauerwitz		65,0	4,3	15,12	66
	270,0				
Sauerwitz—oberhalb Bladen .		20,0	3,8	5,26	190
	250,0				
Obh. Bladen—Dtsch.-Neukirch .		22,0	8,7	2,53	396
	228,0				
Deutsch-Neukirch—Katscher . .		8,0	5,3	1,51	662
	220,0				
Katscher—Mündung		17,2	9,9	1,74	576
	202,8				
Troja im Ganzen	—	132,2	32,0	4,13	1 : 242

Das Thalgefälle der Zinna ist, wie die vorstehende Tabelle zeigt, schon in der Quellstrecke verhältnißmäßig gering. Es steht in dieser Beziehung wesentlich hinter demjenigen der Troja zurück, deren Ursprung um 65 m höher in ausgesprochen hügeligem Gelände gelegen ist. Ziemlich rasche Abschwächungen erleidet das Gefälle der Zinna unterhalb Gröbnig und bei Gr.-Peterwitz. Oberhalb des letzteren Ortes ist auf einer 4 bis 5 km langen Strecke ein verhältnißmäßig starkes Gefälle vorhanden. Von Gr.-Peterwitz bis zur Mündung bleibt das Ge-

fälle ziemlich gleichmäßig und beträgt auf einer etwa 16 km langen Strecke nicht ganz 1 °/oo im Durchschnitt. Das Trojathal senkt sich dagegen in seinen obersten 8 km bis Bladen ziemlich stark von 335 auf 250 m herab. Einige Unregelmäßigkeiten, die das Gefälle dabei aufweist, dürften auf Rechnung der Kulmgesteine, die hier mehrfach innerhalb des Thales zu Tage treten, zu setzen sein. Unterhalb Bladen wird das Gefälle erheblich schwächer, bleibt aber immer noch etwas stärker als dasjenige der Zinna oberhalb der Vereinigung beider Flüsse. Eine Berechnung des Spiegelgefälles bei Mittelwasser ist unthunlich, da die Höhe der in die Zinna und Troja eingebauten Staustufen nur sehr unvollkommen bekannt ist.

4. Querschnittsverhältnisse.

Der Querschnitt des Flußbettes der Zinna wechselt, wie sich aus der nachstehenden Zusammenstellung ergiebt, außerordentlich stark:

Flußstrecke	Sohlenbreite m	Sohlentiefe unter dem Gelände m	Böschung der Ufer 1:n	Bordvoller Querschnitt qm
Leobschütz—Bauerwitz	1,0— 3,5	0,6—2,0	$1:{}^1/_2—1:1^1/_2$	1,4—10,0
Bauerwitz—Gr.-Peterwitz . . .	0,8— 7,0	1,0—1,5	$1:{}^1/_2—1:1$	1,3—12,8
Gr.-Peterwitz—Trojamündung .	2,0— 4,5	0,5—2,5	$1:{}^1/_3—1:1$	1,8—13,8
Trojamündung—Mündung . .	4,0—22,0	1,0—2,5	$1:{}^1/_2—1:1$	5,0—35,3

Einigermaßen beständig ist am ganzen Flußlaufe nur die Steilheit seiner Ufer. Sogar die ausgebaute Strecke in der Stadt Leobschütz, bei welcher planmäßig eine $1^1/_2$-fache Böschung hergestellt werden sollte, hat steilere Ufer erhalten, und es findet sich kaum irgendwo eine Strecke mit flacherer als 1-facher Uferböschung. Dagegen sind Strecken, auf denen die Ufer mit weit stärkerer Neigung einfallen, in allen Theilen des Flusses häufig. Die engsten Stellen des Bettes pflegen da vorhanden zu sein, wo der größere Theil des Wassers für gewöhnlich in Mühlgräben abgeleitet wird. Die vom Hochwasser erfüllte Querschnittsfläche wird für Leobschütz zu 5 bis 6, für Babitz zu nicht ganz 10,0, für Züllkowitz zu 9,6 und für Gr.-Peterwitz zu 19,0 qm angegeben. Aehnlich wie bei der Zinna schwanken die Querschnittsformen auch bei der Troja.

5. Beschaffenheit des Flußbetts.

Sohle und Ufer der Zinna und Troja bestehen fast überall aus mildem Lehmboden, nur an wenigen Stellen aus Moor und Sand. Dementsprechend führt der Fluß bei Hochwasser vorwiegend feinen Schlamm thalabwärts, der beim Absetzen auf dem überflutheten Gelände einen höchst befruchtenden Einfluß auf dasselbe ausübt. Bis Makau hinab sind die Ufer mit vereinzelten Ausnahmen, bei Babitz und Stolzmütz, in gutem Zustande. Unterhalb Makau im

Kreise Ratibor befinden sie sich dagegen an vielen Stellen stark im Abbruch. Ein planmäßiger Ausbau des Flusses wäre auf dieser Strecke daher sehr zu wünschen. Nachtheilig für den regelmäßigen Abfluß erweist sich ferner, daß viele Stellen der Zinna und Troja arg verkrautet sind.

6. Form des Flußthals.

Wie schon zu Eingang erwähnt, liegt die Thalsohle der Zinna, deren durchschnittliche Breite zwischen Leobschütz und Bauerwitz etwa 0,15, zwischen Bauerwitz und Makau etwa 0,4 km beträgt, in der ersteren Strecke etwa 30, in der letzteren 40 m unter der mittleren Höhe des lößbedeckten Seitengeländes. Von Makau abwärts nimmt diese Eintiefung im Allgemeinen wieder ab, indem sich sowohl das Seitengelände etwas herabsenkt, als auch das Thalgefälle geringer wird. An der Vereinigung mit der Troja bei Schammerwitz tritt eine Erweiterung des Thales auf 0,5 bis 1,0 km, im Mittel etwa 0,7 km, ein. Das Seitengelände erreicht seine mittlere Höhe in der Regel schon in einer Entfernung von einigen hundert Metern vom Thalsaume. Steilanstiege kommen dabei nur an wenigen Stellen vor; vielmehr ist der Thalhang meist in der ganzen Breite beackerungsfähig. Das Ueberschwemmungsgebiet deckt sich im Allgemeinen mit der natürlichen Ausdehnung der Thalsohle. Nur bei Zülkowitz und Schammerwitz hat eine Einschränkung des natürlichen Ueberschwemmungsgebiets durch Anlage von Dämmen stattgefunden.

7. Bodenzustände des Flußthals

Der Boden des Flußthals besteht fast überall aus mildem, durchlässigem Lehm, der als Krume eine etwa 0,3 m starke, sehr fruchtbare Mutterbodenschicht trägt. Moorige Stellen finden sich nur ganz vereinzelt und in geringer Ausdehnung. Doch ist bei dem hohen Grundwasserstand abwärts von Bauerwitz der Thalgrund meistens weich und feucht, wenn auch keine stehenden Gewässer, mit Ausnahme einer Anzahl unbedeutender Mühlteiche, im Flußthale vorhanden sind. Oberhalb Bauerwitz liegt der Grundwasserstand niedriger, und das Ackerland tritt näher an den Fluß heran. Von dort bis Binkowitz, an der Grenze des Oberthals, wird die Thalsohle der Zinna fast ausschließlich zur Wiesenkultur benutzt, ebenso wie jene der Troja. Unterhalb Binkowitz ist das Flußbett tief in Ackerland eingeschnitten. Der von dort nach Tworkau führende Damm diente früher zum Abschlusse des Fischteichs, welcher an Stelle des jetzigen Wiesenthals zur Linken des Tworkauer Mühlgrabens lag. Jetzt kann diese Fläche mittelst einer im Eisenbahndurchlasse angebrachten Stauvorrichtung überstaut werden, und bei großen Anschwellungen der Oder liegt sie im Rückstau des durch den Mühlgraben bis nach Tworkau aufsteigenden Oderwassers. Die in den oberen Strecken von der Zinna und Troja abgeleiteten Mühlgräben haben Auslässe, sogenannte „Fluder", zur Entlastung in die schmalen Altbetten, welche das Hochwasser indessen nicht abzuführen vermögen, sondern ausufern und den Thalgrund stellenweise in einen See verwandeln.

II. Abflußvorgang.

1. Uebersicht. 2. Einwirkung der Nebenflüsse.

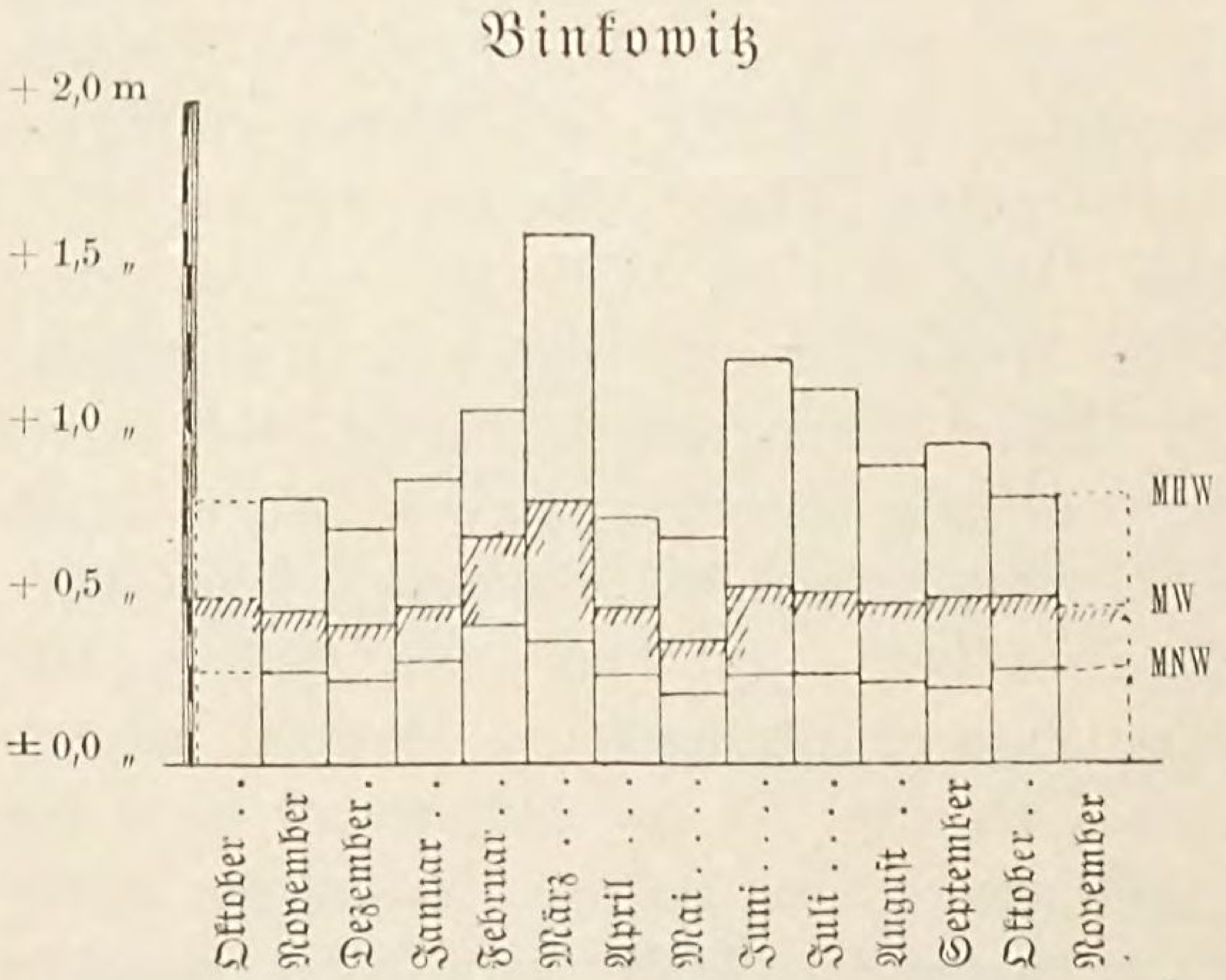
Nach den Beobachtungen an dem einzigen im Flußgebiet bestehenden Pegel zu Binkowitz läuft die Entwicklung der Wasserstände der Zinna parallel mit derjenigen der Oder, derart daß im Frühjahre zunächst hohe Wasserstände eintreten, daß ferner aber auch die Sommermonate Anschwellungen bringen, die in einzelnen Fällen das Frühjahrshochwasser an Höhe übertreffen können, wogegen im Mittel dieses sommerliche Nebenmaximum hinter dem Hauptmaximum des Frühjahrs zurückbleibt. Der September erscheint nach dem kurzen zu Grunde gelegten Beobachtungszeitraum als ebenso wasserarmer Monat wie der August; sie werden von Juni und Juli übertroffen, wenigstens innerhalb der Jahre 1888/95, in denen zufälligerweise nur einmal ein August-Hochwasser eingetreten ist (1888). Da bei größeren Anschwellungen der Oder der Binkowitzer Pegel im Rückstau liegt, läßt sich aber aus seinen Ablesungen ein sicherer Schluß auf die Hochwasserführung der Zinna überhaupt nicht gewinnen. Von den Nebenflüssen kommt nur die Troja in Betracht, die sich vermuthlich ebenso verhält wie die Zinna selbst.

3. Wasserstandsbewegung. 4. Häufigkeit der Wasserstände.

Der Nullpunkt des an der Eisenbahnbrücke zwischen Binkowitz und Tworkau befindlichen Pegels liegt auf + 186,218 m N.N. Das auf + 0,52 m a. P. berechnete Mittelwasser hat also nur 2,7 m größere Höhenlage als das Mittelwasser der Oder an der Zinnamündung, weshalb schon mäßig große Anschwellungen des Hauptstroms Rückstau hervorrufen. Aus diesem Grunde geben die in der folgenden Tabelle und in Abb. 27 mitgetheilten Mittelwerthe der niedrigsten, mittleren und höchsten Wasserstände der einzelnen Monate für den Zeitraum 1888/95 kein zuverlässiges Bild über die Wasserführung der Zinna. Offenbar sind die Nebenmaxima, welche sich bei MHW, MW und MNW im Juni zeigen, theilweise durch das Oder-Hochwasser verursacht worden. Andererseits steht fest, daß die Zinna öfters gleichzeitig mit der Oder auch im Sommer höhere Anschwellungen besitzt. Beispielsweise war bei derjenigen

Abb. 27.

Binkowitz



vom 6. September 1890 der Wasserstand am Binkowitzer Pegel über 1 m höher, als er durch Rückstau aus der Oder hätte ansteigen können. Das Gleiche zeigt sich noch deutlicher bei den im Frühjahre eingetretenen Hochfluthen, besonders am 10. März 1888 und 26. März 1895. Im Allgemeinen scheinen die Anschwellungen der Zinna einige Zeit vor jenen des Hauptstroms an der Mündung einzutreffen, z. B. am 10. März 1888 um 2 Tage. Die frühe Eintrittszeit des Größtwerthes des MNW, der bei Binkowitz schon im Februar erreicht wird, sonst gewöhnlich erst im April, deutet darauf hin, daß der Lößboden des durchweg in geringer Meereshöhe liegenden Flußgebiets sich verhältnißmäßig frühzeitig erwärmt, und es ist an der Oberen Oder allgemein bekannt, daß der Schnee auf der linken Seite des Stromthales weit früher als auf der rechten abschmilzt. Die gemittelten Werthe betragen

für das Jahr:

MNW = + 0,17 m; MW = + 0,521 m; MHW = + 2,11 m;

für den Sommer:

MNW = + 0,18 m; MW = + 0,485 m; MHW = + 1,76 m;

für den Winter:

MNW = + 0,21 m; MW = + 0,557 m; MHW = + 1,74 m.

Wasserstände	Novbr.	Dezbr.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober
MNW	+0,27	+0,26	+0,31	+0,42	+0,37	+0,27	+0,21	+0,27	+0,27	+0,25	+0,23	+0,27
MW	+0,47	+0,43	+0,48	+0,69	+0,80	+0,47	+0,37	+0,53	+0,52	+0,49	+0,50	+0,50
MHW	+0,81	+0,71	+0,86	+1,07	+1,60	+0,74	+0,68	+1,23	+1,16	+0,90	+0,96	+0,80

Der höchste Wasserstand des Jahres ist 1=mal im Februar, 3=mal im März, 2=mal im Juni, 2=mal im Juli und 1=mal im September eingetreten. Der höchste Wasserstand für die ganze Beobachtungszeit fand statt im März 1891 und Juni 1894, beidesmal mit + 2,50 m a. P., blieb jedoch noch zurück hinter demjenigen vom August 1880. Der niedrigste Stand des Jahres trat 1=mal im November, 1=mal im Januar, 3=mal im Mai, 1=mal im Juli, 2=mal im August und 1=mal im Oktober ein, und zwar betrug der niedrigste Stand der ganzen Beobachtungszeit + 0,11 m a. P. im Mai 1895. Die Häufigkeitsuntersuchung hat ergeben, daß der häufigste Wasserstand der Zinna am Pegel zu Binkowitz zwischen + 0,20 und + 0,40 m liegt.

5. Hochfluthen und Ueberschwemmungen. 6. Eisverhältnisse.

Nach Ausweis des Meßtischblattes hat das Ufer der Zinna an der Tworkauer Eisenbahnbrücke die Höhenlage 187,75 m, sodaß die Ausuferungshöhe für den Pegel Binkowitz sich zu 187,75—186,22 = + 1,53 m a. P. ergiebt. Hiernach würden vom 1. Januar 1888 bis 31. Dezember 1892 folgende Ausuferungen stattgefunden haben:

1888, 28.	Januar	+ 1,56 m	1890, 6.	September	+ 1,70 m
„ 10.	März	+ 1,80 „	1891, 10.	März	+ 2,50 „
„ 19.	August	+ 1,62 „	„ 23.	Juli	+ 2,10 „
1889, 12.	März	+ 1,94 „	1892, 9.	Juni	+ 1,78 „
„ 31.	Juli	+ 2,28 „	„ 20.	Juli	+ 1,78 „

Während der Jahre 1893/95 haben noch 3 Ausuferungen stattgefunden, nämlich im Februar 1893 (+ 1,98 m), Juni 1894 (+ 2,50 m) und März 1895 (+ 2,36 m). In 8 Jahren kamen also 13 Ausuferungen vor, von denen je 1 im Januar und Februar, 4 im März, 2 im Juni, 3 im Juli, je 1 im August und September sich ereigneten. Außerdem sind noch 3 andere Hochwasser in Bezug auf ihre Höhe am Binkowitzer Pegel durch Höhenmarken bekannt, nämlich 1847 (Juni) = + 3,33 m, 1879 (Juni) = + 2,80 m und 1880 (August) = + 3,37 m. Diese letztgenannten hohen Wasserstände sind jedoch zweifellos durch Rückstau aus der Oder bewirkt worden, ebenso derjenige vom Juni 1894. Für das Hochwasser vom 26. März 1895 ist der Verlauf durch eine Reihe von nivellitisch festgelegten Marken oberhalb Binkowitz bis aufwärts nach Gr.-Peterwitz und in der Troja bis Ratsch zur Bestimmung der Gefällelinie aufgenommen worden.

Eisgang findet nicht statt, höchstens unbedeutendes Treiben von Eisschollen. In Folge der Erwärmung durch die Abwässer der Leobschützer Brennereien und der Zuckerfabriken friert die Zinna überhaupt nicht fest zu.

7. Wassermengen.

Bei Babitz sind gelegentlich Schwimmermessungen zur Bestimmung der Hochwassermenge angestellt worden, die eine Oberflächengeschwindigkeit von rund 2 m/sec ergaben. Nach den gewöhnlichen Annahmen würde daraus auf eine mittlere Geschwindigkeit von 1,6 bis 1,7 m/sec und für den 7 qm großen Querschnitt auf die Abflußmenge 11,8 cbm/sec zu schließen sein. Das Niederschlagsgebiet an der Meßstelle ist 56 qkm groß, sodaß sich eine Abflußzahl von 0,21 cbm/qkm ergiebt. Für den Durchflußquerschnitt der Brücke zu Bauerwitz (15 qm) läßt sich die Hochwassermenge auf 29,7 cbm/sec bei 1,98 m/sec Geschwindigkeit berechnen. Das Niederschlagsgebiet beträgt hier 130 qkm, was einer Abflußzahl von 0,23 cbm/qkm entspricht. Für die Troja ergab sich beim Hochwasser 1880 an der Brücke zu Katscher unter Berücksichtigung des Brückenstaues von 0,40 m eine Wassermenge von 26,9 cbm/sec, also für das 170 qkm große Niederschlagsgebiet eine Abflußzahl von 0,16 cbm/qkm. Unterhalb der Troja-Mündung wird die Abflußzahl des Zinnagebiets geringer. Man hat daher für das ganze Zuflußgebiet als mittlere Abflußzahl 0,15 angenommen, sodaß die gesammte Hochwassermenge der Zinna auf 665.0,15 = rd. 100 cbm/sec geschätzt wird.

Bei einem Wasserstande + 0,65 m a. P. Binkowitz sind oberhalb der mehrfach genannten Eisenbahnbrücke Flügelmessungen vorgenommen worden, wobei eine Wassermenge von 1,3 cbm/sec ermittelt wurde, die etwas mehr als die Mittelwassermenge betragen dürfte und einer sekundlichen Abflußzahl von etwa 2,0 l/qkm entspricht. Ueber die Niedrigwassermenge liegt nur eine Angabe für Leobschütz vor, wo sie auf 0,1 cbm/sec bei kleinstem Wasserstande geschätzt wird,

während die Hochwassermenge dort im März 1891 auf 8,0 cbm/sec ermittelt wurde. Die zugehörigen sekundlichen Abflußzahlen (210 und 2,6 l/qkm) stehen unter einander im Verhältnisse 80 : 1.

III. Wasserwirthschaft.

1. Flußbauten.

Flußbauten sind an der Zinna bisher, soweit Nachrichten darüber vorliegen, nur auf zwei kurzen Strecken ausgeführt:

1) bei Leobschütz, wo das Flußbett aus gesundheitlichen Rücksichten, zur Beseitigung der mit lästigen Ausdünstungen verbundenen Abflußstockungen, die an einigen Ueberbreiten ehemals vorkamen, auf einen einheitlichen Querschnitt von 4,0 m Sohlenbreite mit 1=facher Böschungsanlage gebracht worden ist, und

2) bei Züülkowitz, wo der Fluß beim Bau der rechtsseitig an ihm entlang führenden Ratibor—Leobschützer Eisenbahn begradigt und zur Linken auf 2 km Länge mit einem Deich versehen wurde. Eine besondere Uferbefestigung findet sich am Flußlauf weder hier, noch an anderen Stellen. Die Anlieger glauben vielmehr den Abbrüchen durch Bepflanzung mit Erlen= und Weidenbäumen begegnen zu können.

Die Troja ist 1894 auf einer 2 km langen Strecke unterhalb der Straßenbrücke in Katscher ausgebaut worden. Auf dieser Strecke war die Weite des Flußbetts bisher eine ganz ungenügende, so daß bei Hochwasser regelmäßig mehrere Wohngebäude in Langenau gefährdet wurden. Bei der Erweiterung hat das Bett etwa 6,0 m Sohlenbreite und 2=fache Böschungen, also bei 2 m durchschnittlicher Tiefe 14,0 m Breite in Bordhöhe erhalten.

2. Eindeichungen.

Deichanlagen finden sich im Thale der Troja überhaupt nicht, in demjenigen der Zinna nur:

1) bei Zülkowitz, wo zur Linken des Flusses dicht an demselben, wie bereits erwähnt, ein 2 km langer Deich erbaut ist, dessen Höhe 1,4, Kronenbreite 2,0 m und Böschungsanlage 1 : 1½ beträgt,

2) zwischen Schammerwitz und der Pielamühle, wo ein Damm von 1 m Kronenbreite und einfacher Böschungsanlage einen Theil des Geländestreifens zwischen der Zinna und dem von der Troja abgezweigten Mühlgraben schützt, und

3) zwischen Binkowitz und der, unweit der Haltestelle Tworkau, auf der rechten Seite des Zinnathals jenseits der Eisenbahn gelegenen Waldmühle. Der bezeichnete Damm umschließt die früher als Fischteich benutzten Stauwiesen zur Linken des Tworkauer Mühlgrabens.

3. Abflußhindernisse und Brückenanlagen.

Die vielfach unzureichenden Querschnitte des Flußbettes verlangsamen den Abfluß des Hochwassers und bewirken an manchen Stellen einen, der Versumpfung nahe kommenden Zustand des Thalgrundes. Auch die Stauanlagen tragen theilweise zur Verschlechterung der, bei dem geringen Gefälle ohnehin oft ungenügenden Vorfluth bei. Die oberhalb Makau über die Zinna führenden Brücken haben vielfach keine ausreichenden Lichtweiten und werden daher bei Hochwasser überfluthet, ohne daß hieraus jedoch, soweit bekannt, besondere Nachtheile entständen. Von den unterhalb Makau vorhandenen Brückenanlagen sind die wichtigsten nachstehend mit ihren Abmessungen und ihrer Bauart aufgezählt.

Bezeichnung der Brückenanlagen	Lichtweite m	Hochfluthquerschnitt qm	Bauart
Eisenbahnbrücke, 1,7 km obh. Gr.-Peterwitz	49,0	—	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
Eisenbahnbrücke, 0,9 km obh. Gr.-Peterwitz	34,5	—	Unter- u. Ueberbau in Eisen
Straßenbrücke in Gr.-Peterwitz	20,0	—	Unter- u. Ueberbau in Holz
Straßenbrücke bei Bojanow . .	16,0	22,4	Unterbau in Stein u. Holz, Ueberbau in Holz
Straßenbrücke bei Binkowitz: .			Unterbau in Stein, Ueberbau in Holz
a. Hauptbrücke	23,5	77,0	
b. Fluthbrücke	9,2	20,0	
Eisenbahnbrücke unth. Binkowitz	70,0	Im Rückstau d. Oder	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen

Bei der Straßenbrücke von Bojanow genügt die vorhandene Durchflußöffnung zur Abführung des Hochwassers nicht. Es tritt daher regelmäßig eine Ueberfluthung der Kunststraße ein. Der dadurch hervorgerufene bedeutende Stau könnte durch Abgrabung am Gelände unter der Brücke erheblich ermäßigt werden.

4. Stauanlagen.

Nach der vom Landwirthschaftlichen Ministerium herausgegebenen Wasserkarte der norddeutschen Stromgebiete sind an der Zinna 18, an der Troja 11 Stauanlagen vorhanden. Soweit Nachrichten darüber vorliegen, sind es fast ausschließlich hölzerne Schützenwehre mit 1 bis 1,7 m Stauhöhe und meist 4 bis 7 m Lichtweite, die indessen keineswegs stromabwärts zunimmt, sondern bei manchen am Unterlaufe gelegenen Wehren nur halb so groß ist als bei solchen, die am oberen Flußlaufe liegen. Besondere Erwähnung verdient die Stauanlage an der Abzweigung der Pschinna unterhalb Binkowitz, welche aus einem festen hölzernen Wehre in der Zinna mit 30,8 m Lichtweite und einer Einlaßschleuse

mit 3,9 m Lichtweite in der Pschinna besteht. Das einzige steinerne Wehr mit 8 m Lichtweite und einer seitlichen Schützenschleuse liegt bei Leobschütz.

5. Wasserbenutzung.

Die erwähnte Wasserkarte weist an der Zinna 20 Wassertriebwerke, einschließlich derjenigen an der Pschinna in Ratibor, an der Troja 12, im ganzen Flußgebiete außerdem 27 nach, meistens Mahlmühlen. Wasserentnahme für gewerbliche oder landwirthschaftliche Zwecke oder zur Wasserversorgung von Ortschaften findet, soweit bekannt, in nennenswerthem Maße nirgends statt.

Eine starke Verunreinigung erleidet die Zinna durch die Einleitung der Abwässer der Stadt Leobschütz. Beschwerden hierüber sind von dem Besitzer der unterhalb Leobschütz gelegenen Stadtmühle wiederholt erhoben worden. Derselbe fühlt sich dadurch benachtheiligt, daß sein Mühlteich in Folge der Einleitung der Abwässer in starkem Maße verschlammt. Innerhalb der Stadt Leobschütz ist in den Jahren 1892/93, wie oben schon bemerkt wurde, den gesundheitlich bedenklichen Abflußstockungen des verschmutzten Flußwassers in dem, vormals viel zu breiten Bette durch Einschränkung desselben ein Ende gemacht worden. Die von den Zuckerfabriken zu Jernau, Gr.-Peterwitz und Woinowitz herrührenden Verunreinigungen des Flusses sollen auf den Fischbestand sehr nachtheilig eingewirkt haben, und der Beginn ihres Betriebs macht sich beim Ratiborer Wasserwerk durch Vermehrung der Pilze bemerklich. (Vgl. Oberlauf der Oberen Oder III 5, S. 92.) Für die Mühlen erweist sich dagegen die Einleitung des warmen Abwassers dieser Fabriken und der Leobschützer Brennereien insofern vortheilhaft, als sie den ganzen Winter hindurch mahlen können, weil der Eisstand verhindert wird.

Die Klodnitz.

I. Flußlauf und Flußthal.

1. Uebersicht.

Wird als Ursprungslauf der Klodnitz derjenige Quellbach betrachtet, der 1 km nördlich vom Bahnhof Emanuelssegen in + 320 m Meereshöhe entspringt, und dessen westnordwestlich gerichteter Lauf am vollkommensten in die Hauptrichtung der oberen Klodnitz hineinfällt, so ergiebt sich die Lauflänge des Flusses bis zu seiner 3 km oberhalb Kosel (bei Km. 92,0 der Oder-Stationirung) auf + 167,40 m des ungestauten Mittelwassers der Oder gelegenen Mündung zu 84,1 km. Nach Fertigstellung der beiden Wollsackdurchstiche, von denen der untere Anfangs 1896 noch nicht ausgebildet war, erfolgt die Mündung der Klodnitz in die Oder bei Km. 93,4.

Die obersten 17,3 km dieser Lauflänge, von der Quelle bis Halemba, sollen als Oberlauf unterschieden werden. Der Fluß gehört auf dieser Strecke dem im Mittel etwa + 300 m Meereshöhe besitzenden Hügellande an, das sich zwischen Königshütte, Emanuelssegen und Nikolai ausdehnt, und dessen Erhebungen hauptsächlich durch die aus der Diluvialdecke hervorragenden Sandsteine und Schieferthone des Steinkohlengebirges, theilweise auch durch einige Reste des früher über das ganze Gebiet verbreitet gewesenen Muschelkalks gebildet werden.

Unterhalb Halemba öffnet sich das Gelände zu der weiten Mulde, welche im Norden durch die bis zur Oder vorgestreckte Muschelkalkplatte von Tarnowitz—Tost—Gr.-Strehlitz begrenzt wird, im Süden aber eines gleich scharfen Abschlusses entbehrt, hier vielmehr mit verhältnißmäßig niedrigen Bodenschwellen in das Thal der Birawka und demnächst in das der Ruda übergeht. Die Klodnitz durchzieht diese Mulde mit einem gegen den Oberlauf erheblich ermäßigten Gefälle in weitem, flachem, nach Süden geöffnetem Bogen.

16,9 km unterhalb Halemba, kurz vor der Stadt Gleiwitz, entsteht ein natürlicher Abschnitt des Flußlaufs dadurch, daß hier rechtsseitig der bedeutendste Zuflußbach, das Beuthener Wasser, mündet. Als seine Mündungsstelle wird diejenige des Verbindungsgrabens der Königlichen Eisenhütte zu Gleiwitz, 2 km oberhalb der dortigen Bahnhofstraße, angenommen. Das Thal erweitert sich an dieser Stelle sehr beträchtlich. Es ist von hier an bis zur Mündung für die

Anlage des schiffbaren Klodnitz-Kanals benutzt worden, neben welchem das zur Ableitung des Hochwassers dienende Flußbett den Namen „Wild-Klodnitz" führt.

Ein weiterer natürlicher Abschnitt kann bei Nd.-Sersno angenommen werden, wo dicht hintereinander ebenfalls rechtsseitig zwei weitere Nebenbäche, die dem Beuthener Wasser an Bedeutung wenig nachgebende Drama und das von Pniow kommende Wasser, münden. Die 50,9 km lange Flußstrecke unterhalb Gleiwitz wird an der Dramamündung in einen oberen 15,0 km und einen unteren 35,9 km langen Abschnitt zerlegt. Letzterer soll bei der folgenden Betrachtung noch eine weitere Theilung in eine obere 19,5 km lange und eine 16,4 km lange Mündungs-Strecke erfahren. Der Berührungspunkt dieser beiden Flußstrecken liegt an der Straßenbrücke von Ujest. Die Wahl dieses Punktes rechtfertigt sich dadurch, daß die das Thal begrenzenden Hügel von Ujest an eine erhebliche Verflachung erfahren, und daß damit auch eine Aenderung in der Bodenbeschaffenheit des Seitengeländes einhergeht, das bis Ujest vorherrschend aus lehmigen, von da abwärts aus sandigen Bildungen besteht.

Die Erscheinungsweise des Flußlaufes und Flußthales wird ganz überwiegend durch quartäre Schichten, alluviale innerhalb des Thales, diluviale an den Grenzen des letzteren, bestimmt. Von älteren Schichten sind solche karbonischen Alters, soweit die geologische Karte erkennen läßt, nirgends innerhalb des Flußthales entblößt. Muschelkalkbänke treten nur bei Laband beiderseits nahe an den Fluß heran und engen sein Thal hier vorübergehend stark ein. Tertiäre Schichten finden sich nach der geologischen Karte an den Thalhängen unterhalb Laband und zwischen Plawniowitz und Ujest. Sie sind vorwiegend von thoniger Beschaffenheit und zeichnen sich hier und da durch Einlagerung von Thoneisensteinen aus.

2. Grundrißformen.

Flußstrecke	Lauflänge km	Thallänge km	Luftlinie km	Lauf- %	Thal- Entwicklung %	Fluß- %
Quelle—Halemba . . .	17,3	15,0	13,7	15,3	9,5	26,3
Halemba—Mündung des Beuthener Wassers . .	15,9	12,5	11,4	27,2	9,6	39,5
Mündung des Beuthener Wassers—Dramamündung	15,0	13,5	13,3	11,1	1,5	12,8
Dramamündung—Ujest .	19,5	16,0	15,3	21,9	4,6	27,4
Ujest—Mündung	16,4	14,0	13,5	17,1	3,7	21,5
Im Ganzen	84,1	71,0	62,0	18,4	14,5	35,6

Der Unterschied zwischen der Thallänge der Klodnitz (71,0 km) und dem Luftlinienabstand ihrer Endpunkte (62,0 km) ist vermöge des gestreckten, nur von der Preiswitzer Mühle unterhalb Halemba ab flach bogenförmig nach Norden ausgreifenden Verlaufs des Thales verhältnißmäßig gering. Etwas größer stellt

sich der Unterschied zwischen der Thallänge und der Lauflänge (84,1 km) heraus. Die Flußwindungen, die denselben bedingen, sind namentlich auf den Strecken von Panewnik bis Halemba, von der früheren Gorolmühle bis Tatischau, von Lohnia bis Ujest und von Kandrzin bis zur Mündung, demnach an recht weit vertheilten Stellen des Flußlaufs, stark entwickelt. Unter den zwischengelegenen Strecken zeichnen sich umgekehrt diejenigen von Halemba bis Preiswitz, von Gleiwitz bis Laband und von Ujest bis Kandrzin durch verhältnißmäßig einfache und schlanke Gestalt des Laufes aus. Der hiernach wiederholt stattfindende Wechsel von stark gewundenen und schlanker verlaufenden Strecken kann nicht auf zwingende natürliche Ursachen zurückgeführt, insbesondere nicht mit Aenderungen des Gefälles in Zusammenhang gebracht werden. Das Gefälle ändert sich thatsächlich ganz unabhängig von der Grundriß-Entwicklung des Flußlaufs.

Der Grund für die in Frage stehenden Unregelmäßigkeiten der Entwicklung ist lediglich in künstlichen Eingriffen zu suchen, bei denen einige Flußstrecken einer Begradigung unterworfen, andere dagegen in ihrem Naturzustande wenig oder garnicht abgeändert worden sind. Karten des Flusses, die aus den Jahren 1788/89 herrühren, zeigen, daß der Fluß damals in seiner ganzen Länge außerordentlich stark gewunden gewesen ist. Seitdem sind weitgehende Begradigungsarbeiten unterhalb Gleiwitz nachweislich bei Anlage des Klodnitz-Kanals ausgeführt worden. Daneben hat oberhalb Gleiwitz besonders die Strecke von Halemba bis zur Preiswitzer Mühle einen von nachhaltigem Erfolg begleiteten Ausbau erfahren. Die ältere mehr gewundene Flußlage ist an manchen Stellen aus den die Thalsohle durchziehenden flachen Rinnen, die vereinzelt bei hohem Grundwasserstande noch mit Wasser gefüllt sind, zu erkennen. Zwischen der Miserau-Mühle und Sosnitza, nahe oberhalb der Mündung des Beuthener Wassers, ist der frühere Lauf am linken Ufer des jetzigen noch vollkommen erhalten und tritt als Flutharm in Wirksamkeit, sobald der Wasserstand über den an der Abzweigungsstelle errichteten niedrigen Sperrdamm steigt.

Natürliche Spaltungen des Flußlaufes sind im Uebrigen gegenwärtig nirgends mehr vorhanden. Nach den älteren Karten zu urtheilen, waren sie dagegen ursprünglich nicht selten. Von künstlich hergestellten und unterhaltenen Theilungen des Flußlaufs sind oberhalb der Mündung des Beuthener Wassers nur die wenig bedeutenden Mühlgrabenanlagen der Preiswitzer, Schubar- und Miserau-Mühle zu erwähnen. Die erste wichtigere Theilung findet nahe oberhalb Gleiwitz bei Sosnitza statt, wo rechtsseitig der 3,5 km lange Werkskanal der Königlichen Eisenhütte abzweigt. Von der Königlichen Eisenhütte an bis zur Mündung wird die Klodnitz sodann, wie schon erwähnt wurde, von dem Klodnitz-Kanal begleitet, der in seinem jetzigen Zustande eine Länge von 45,7 km besitzt. Da im Folgenden noch eine selbständige Beschreibung des Kanals gegeben werden soll, wird es genügen, seinen Verlauf hier mit wenigen Worten zu kennzeichnen.

Der Kanal zieht sich in den ersten 11,1 km seiner Länge von der Königlichen Eisenhütte bis zur ehemaligen Gorolmühle auf der rechten Seite der Wild-Klodnitz hin, kreuzt letztere dann im Spiegel und verläuft danach auf 30,9 km Länge auf der linken Flußseite. Dicht unterhalb Kandrzin findet die zweite Spiegelkreuzung mit dem Klodnitzflusse statt, jenseits deren der Kanal, nach

3,7 km langem Laufe am Dorfe Klodnitz vorüber durch die Oderniederung, dicht oberhalb des neuen Koseler Umschlagshafens bei Km. 97,2 der Oder-Stationirung in den Strom mündet. Eine Verlängerung nach oben, die der Kanal ursprünglich am Laufe des Beuthener Wassers aufwärts bis zum Mundloch des Hauptschlüsselstollens bei Zabrze erhalten hatte, ist als Schifffahrtsweg längst wieder aufgegeben.

Die Anlage des im Vergleich mit der Wild-Klodnitz in sehr gestreckter Linie geführten Kanals ist auf längeren Strecken unter Benutzung von alten Flußschlingen, die dabei begradigt sind, sowie von älteren Mühlgräben erfolgt. Fast auf seiner ganzen Länge liegt der Kanal innerhalb oder doch am Rande des natürlichen Ueberschwemmungsgebietes der Wild-Klodnitz und hat daher, theils einseitig, theils beiderseitig durch Anlagen von Dämmen gegen Ueberfluthung geschützt werden müssen. Eine Durchführung durch hochwasserfreies Gelände findet nur unterhalb der zweiten Kreuzung mit der Klodnitz vor dem Eintritt in die Oderniederung statt. Die zwischen dem Kanal und der Wild-Klodnitz in größerer Anzahl vorhandenen Verbindungsgräben, meist mit Vorrichtungen zur Regelung der Durchflußmenge versehen, dienen theilweise zur unschädlichen Beseitigung der Wassermengen, die der Kanal hier und da über Bedarf aufnimmt; ein anderer Theil ist dadurch nothwendig geworden, daß der Kanal, in Folge der Benutzung von Mühlgräben zu seiner Anlage, noch jetzt den an einigen Stellen vorhandenen gewerblichen Anlagen Betriebswasser zuzuführen hat.

Mühlgräben, die aus der Wild-Klodnitz gespeist werden und mit dem Kanal in keiner Verbindung stehen, zweigen bei Gleiwitz, bei der Heinzemühle, bei Plawniowitz, Lohnia, Piela, Ujest, Slawentzitz, Lenartowitz, Kuschnitzka, unterhalb Kandrzin und bei Pogorzelletz ab. Von diesen Gräben sind nur diejenigen bei Gleiwitz, Slawentzitz und Kandrzin über 1 km lang. Die ersteren beiden haben 1,5 und 1,2 km Länge. Größere Bedeutung besitzt der dritte, bei Kandrzin nahe unterhalb der dort stattfindenden Kanalkreuzung rechtsseitig abzweigende Graben, der nicht wieder zur Klodnitz zurückkehrt, sondern nach 5 km langem Laufe, während dessen er die Klodnitz- und die Kukelsmühle betreibt, unterhalb Kosel unmittelbar in die Oder mündet. Dieser Graben, der noch bis zur Eindeichung des Kosel—Klodnitz-Verbandes zuweilen einen Theil des Hochwassers aufnahm, durchzieht einige Reste von alten Oderarmen, welche hier die ganze Niederung erfüllen, da früher gerade an der Klodnitzmündung zahlreiche Verlegungen des Strombettes und der Mündung selbst, die ehemals unterhalb Kosel lag, stattgefunden haben. Bei Slawentzitz ist neuerdings eine Verbindung mit dem Kanal hergestellt worden.

3. Gefällverhältnisse.

Die Gefällverhältnisse der Klodnitz können gleichfalls nur für das Thalgefälle auf Grund der Meßtischblätter näher mitgetheilt werden. Das Gefälle des Flußlaufs im Ganzen beträgt, bei einem Höhenabstand zwischen Quelle (+ 320 m) und Mündung (+ 167,4 m in Höhe des ungestauten Mittelwassers) von 152,6 m, auf 84,1 km Lauflänge durchschnittlich 1,82 $^0/_{00}$ = 1 : 550, während sich das Thalgefälle im Ganzen nach folgender Tabelle zu 2,12 $^0/_{00}$ = 1 : 472 ergiebt.

Thalstrecke	Höhenlage m	Fallhöhe m	Entfernung km	Mittleres Gefälle ‰	1 : x
	320,0				
Quelle—Halemba		81,0	15,0	5,40	184
	239,0				
Halemba—Mündung des Beuthener Wassers . . .		22,0	12,5	1,76	568
	217,0				
Mündung des Beuthener Wassers—Dramamündung .		15,0	13,5	1,11	900
	202,0				
Dramamündung—Ujest . . .		17,0	16,0	1,06	947
	185,0				
Ujest—Mündung		15,5	14,0	1,11	903
	169,5				
Im Ganzen	—	150,5	71,0	2,12	1 : 472

Die vorstehende Tabelle läßt erkennen, daß das Thalgefälle der Klodnitz bis zur Mündung des Beuthener Wassers erheblich abnimmt, sich aber von da bis zur Mündung wenig mehr ändert. Letztere Wahrnehmung bleibt auch annähernd bestehen, wenn man die Gefällverhältnisse der fraglichen Strecke in kürzeren Abschnitten betrachtet, wie dies die folgende, auf Nivellements der Hochwassermarken beruhende Zusammenstellung der Gefällzahlen für den Spiegel der Hochfluth vom August 1854 zu thun ermöglicht:

Lage der Endpunkte	Entfernung vom Anfangspunkte km	Höhenlage des HW-Spiegels m	Höhenabstand m	Mittleres Hochwassergefälle ‰	1 : x
Bahnhofstraße in Gleiwitz . .	0	216,63	6,48	0,91	1096
Eisenbahnbrücke bei Laband .	7,1	210,15	4,55	1,26	791
Kreuzung mit d. Klodnitzkanal	10,7	205,60	1,57	0,92	1083
Ehemaliges Retzitzer Frischfeuer	12,4	204,03	7,63	0,92	1088
Dorfbrücke in Plawniowitz .	20,4	196,40	7,80	0,87	1154
Brücke oberhalb Niesdrowitz .	29,7	188,60	3,49	0,70	1433
Park in Slawentzitz	34,7	185,11	4,71	1,31	824
Wild-Klodnitz b. Blechhammer	38,3	180,40	3,21	0,92	1090
Lenartowitzer Mühle . . .	41,8	177,19	2,39	0,89	1130
Brücke bei Kandrzin-Kuschnitzka	44,5	174,80	2,80	0,70	1429
Mündung in die Oder . . .	48,5	172,00	—	—	—
Im Ganzen	—	—	44,63	0,92	1 : 1037

Zu dieser Tabelle ist zu bemerken, daß bei ihr auf die in den Fluß eingebauten Stauwerke keine Rücksicht genommen ist, was wohl zulässig erscheint, da deren Stauwirkung bei Hochwasser verloren geht, abgesehen vom geringfügigen Einflusse der wenig zahlreichen Stauanlagen, die keine Fluthschleusen besitzen. Die Stauhöhe der Wehre bei Mittelwasser ist nur theilweise und ungenau bekannt, weshalb es nicht möglich ist, das Gefälle des Mittelwasserspiegels mit Zuverlässigkeit anzugeben.

4. Querschnittsverhältnisse.

Von der Quelle bis zur Einmündung des Beuthener Wassers nimmt die Sohlenbreite der Klodnitz allmählich bis auf etwa 6 m zu. Die Ufer sind steil, aber verhältnißmäßig niedrig; zwischen der Preiswitzer Mühle und der Mündung des Beuthener Wassers erheben sie sich im Durchschnitt kaum 1,5 m über die Flußsohle. Weiter unten, bis zur Mündung in die Oder, sind die Querschnittsverhältnisse bei der hier hauptsächlich zu betrachtenden Wild-Klodnitz recht wechselnd. Auf eine etwa 6 km lange, bis Schleuse XVI reichende Strecke mit verhältnißmäßig weitem Querschnitt, nämlich mit einer Sohlenbreite, die zwischen 8 und 20 m schwankt, und einer Sohlentiefe, die etwa 3 bis 4 m beträgt, folgt bis zur ersten Kreuzung des Klodnitz-Kanals eine 3,5 km lange Strecke, in welcher die mittlere Sohlenbreite zu weniger als 10, die mittlere Tiefe zu etwa 2 m anzunehmen ist. An einzelnen Stellen dieser Strecke, z. B. nahe unterhalb der Herminenhütte bei Laband, zieht sich die Sohle sogar bis zu einer Breite von 6 m zusammen. Von der Gorolmühle bis Plawniowitz sind auf 10 km Länge wieder mittlere Sohlenbreiten von 10 bis 15 m und steile Ufer von 2,5 bis 4,0 m Höhe vorhanden. Von da bis zur Mündung erweitert und verflacht sich das Bett derart, daß die Sohlenbreite zwischen 20 und 40, im Durchschnitt etwa 30 m und die Tiefe der Sohle unter dem Gelände 1,5 bis 2,5 m beträgt.

Ueber die dem gewöhnlichen Wasserstande entsprechenden Wassertiefen fehlen nähere Angaben. Bei mittleren Hochwassern erhebt sich der Wasserstand soweit, daß eine Ausuferung nur auf einigen kürzeren Strecken ausbleibt. Bei starken Hochfluthen werden die Ufer am ganzen Flußlauf ausnahmslos überstiegen. Der Hochwasserquerschnitt, der bei dem größten bekannten Hochwasser, jenem vom August 1854, unter den im Zuge der Gleiwitzer Bahnhofstraße gelegenen Brücken gemessen worden ist, hat 146 qm betragen. Weiter unten stehen an der Straßenbrücke bei der Herminenhütte, der Straßenbrücke bei Pielahütte und der Eisenbahnbrücke bei Bahnhof Kandrzin Querschnittsflächen von 112, 135 und 220 qm für den Hochwasserabfluß zur Verfügung.

5. Beschaffenheit des Flußbetts.

Die Ufer der Klodnitz bestehen fast durchweg aus Lehm oder lehmigem Sand und nur ganz ausnahmsweise aus reinem Sand. Dementsprechend wird die Sohle aus Schlamm oder feinem Sand gebildet, und es kommen Kiese oder

Gerölle im Allgemeinen nicht in ihr vor. Im oberen Laufe bis zur Preiswitzer Mühle sind die Ufer steil und an vielen Stellen, namentlich bei Althammer und Halemba, im Abbruch. Von der Preiswitzer Mühle abwärts behalten sie ihre Steilheit zwar ebenfalls im Allgemeinen bei; doch sind sie mit wenigen Ausnahmen in gutem Zustande, theils mit Gras, theils mit Weiden und anderem Gebüsch bewachsen, vielfach auch durch Schilf und sonstige Wasserpflanzen gegen den Angriff der Strömung geschützt und daher fast durchweg eines Ausbaues nicht bedürftig.

6. Form des Flußthals.

Bis zu der Kunststraße von Kl.-Paniow nach Zabrze, die den Lauf der Klodnitz zwischen Halemba und Makoschau kreuzt, ist das Flußthal gewöhnlich nicht breiter als 50 bis 150 m und wird auf dieser Strecke meist durch Steilränder von 2 bis 4 m Höhe begrenzt. Unterhalb jener Kunststraße tritt eine Erweiterung zunächst auf 0,4, von der Mündung des Beuthener Wassers ab auf etwa 0,7 km ein. Letztere Breite hält mit einer kurzen, durch die Muschelkalkhöhen bei Laband bewirkten Einschränkung auf 150 m und einigen vorübergehenden Erweiterungen auf mehr als 1 km, bis Slawentzitz unterhalb Ujest an. Von hier ab erfährt das Thal wieder eine Verschmälerung auf 0,4 km Breite, die ihm dann bis zur Mündung verbleibt. Auf der ganzen Strecke unterhalb der Kunststraße Kl.-Paniow—Zabrze kommen Steilränder nur ausnahmsweise vor. Hier und da scheinen die tertiären Thone die Erhaltung solcher Ränder begünstigt zu haben. Regel ist, daß das Seitengelände allmählich aus der Thalsohle ansteigt. Aenderungen des natürlichen Ueberschwemmungsgebiets haben nur unterhalb Gleiwitz stattgefunden, auch hier nur insofern, als der vom Kanale durchzogene Theil des Thalgrundes meist durch Dämme gegen Ueberfluthungen geschützt ist.

7. Bodenzustände des Flußthals.

Oberhalb Gleiwitz besteht der Thalboden vorwiegend aus magerem Lehm, an einigen wenigen Stellen auch aus Sand und ganz ausnahmsweise aus moorigen Bildungen. Unterhalb Gleiwitz herrscht milder bis fetter Lehm vor, der in der Tiefe vielfach in feinen lehmigen Sand (Kurzawka) übergeht. Das an sich schon geringe Maß der Durchlässigkeit dieses Bodens wird an manchen Stellen noch dadurch vermindert, daß sich in mäßiger Tiefe unter der Oberfläche eine feste eisenschüssige Kruste ausgeschieden hat.

Die Bodennutzung ändert sich flußabwärts erheblich. Während der Thalgrund von den Quellen bis Gleiwitz hauptsächlich aus Wiesen und nur etwa zu 8% aus Ackerland besteht, halten sich zwischen Gleiwitz und Ujest beide Nutzungsarten etwa die Wage. Unterhalb Ujest bis zur Mündung überwiegt dann die Ackerwirthschaft, auf die hier etwa 80% der Thalfläche entfallen.

Durch die große Anzahl von Stauanlagen wird der Wasserstand auf einigen Strecken so hoch gehalten, daß die Ertragsfähigkeit des Bodens darunter

leidet. Eigentliche Sumpfflächen von größerer Ausdehnung kommen indessen nicht vor. Die zahlreichen, theilweise recht umfangreichen Wechselteiche für Fischzucht und Ackerbau, die in früherer Zeit längs der Klodnitz vorhanden waren, sind gegenwärtig bis auf einige unbedeutende Reste dauernd trocken gelegt.

II. Abflußvorgang.

1. Uebersicht.

Bei Beurtheilung des Abflußvorganges ist zwischen dem oberen Flußlaufe, der sich von der Quelle bis nach Gleiwitz erstreckt, und der von da ab mit dem Kanale verbundenen Klodnitz zu unterscheiden. Jener obere Lauf gehört dem wellenförmigen Gelände der Oberschlesischen Hochfläche an und besitzt bei 34,2 km Lauflänge einen Fall von 105,37 m, da die Quelle auf + 320 m, das Mittelwasser zu Gleiwitz auf + 214,63 m Meereshöhe liegt, sodaß sich ein mittleres Gefälle von 3,08 ‰ ergiebt. Mit diesem mittleren Gefälle durchzieht der Fluß auf der in Rede stehenden Strecke ein breites Wiesenthal, welches nur wenige beackerte Flächen aufweist. Das Bett ist nirgends tief eingeschnitten, weshalb nach starken Regengüssen leicht Ausuferungen eintreten, die indessen nur kurze Zeit anzudauern pflegen. In der Regel finden die sommerlichen Hochwassererscheinungen annähernd gleichzeitig mit jenen des Oder-Quellgebiets statt, und zwar scheint die Klodnitz in dieser Beziehung mehr als alle übrigen rechtsseitigen Nebenflüsse den Gebirgsflüssen Ostrawitza und Olsa zu ähneln, ja gewissermaßen den Uebergang zu den Flachlandsgewässern zu bilden. Daß sie auch selbständige Anschwellungen entwickelt, hängt vielleicht mit der gesteigerten Gewitterhäufigkeit des oberen Niederschlagsgebiets zusammen, welche ihrerseits möglicherweise veranlaßt ist durch die bedeutende Entfaltung der Industrie und des Bergbaues während des letzten Jahrhunderts, womit ausgedehnte Entwaldungen Hand in Hand gingen.

In den großen Zügen schließt sich der Abflußvorgang der Klodnitz dem im Odergebiet überhaupt gefundenen an. Die Wirkung der Schneeschmelze tritt im Februar ein mit deutlich verzögerter Ausdehnung bis in den April. Die sommerlichen Hochwasser sind schon erwähnt; daß sie hier so voll ausgeprägt auftreten, wie sonst nur an den linksseitigen Zuflüssen, hat zu der oben ausgesprochenen Vermuthung mit beigetragen. Die abbrüchige Beschaffenheit der Ufer oberhalb der Preiswitzer Mühle deutet darauf hin, daß im Oberlaufe das unausgeglichene Gefälle voll zur Geltung kommt, während weiter unterhalb durch die vielen Wehrstaue die Wasserströmung so gering wird, daß die verschiedenartigsten Wasserpflanzen in der Klodnitz üppig gedeihen. Unterhalb Gleiwitz gilt der Abflußvorgang in Folge der Anlage des Klodnitz-Kanals im Allgemeinen als gut geregelt, indessen mit dem Vorbehalte, daß die Wild-Klodnitz doch zuweilen wesentlich beeinflußt wird von den Verhältnissen des oberen Flußlaufs.

2. Einwirkung der Nebenflüsse.

Das Beuthener Wasser, die Drama und die übrigen aus dem Bergwerksgebiete kommenden Zuflüsse werden hauptsächlich durch die Grubenwässer aus den zahlreichen Kohlenzechen, Zink- und Galmeigruben gespeist. Da diese großentheils in künstlich angelegten Hüttenteichen aufgestaut werden, so ist ihr Zufluß meist recht gleichmäßig. Besonders sind die Schwankungen der Wasserstände im Beuthener Wasser im Allgemeinen derart gering, daß die Jahresschwankung den Betrag von wenigen Centimetern nicht übersteigt, da die Einwirkung der wechselnden atmosphärischen Niederschläge wenig ins Gewicht fällt gegenüber der großen Gleichförmigkeit, mit welcher die Zuführung der Grubenwasser erfolgt. Nur zur Zeit starker Gewitterregen, welche bei Beuthen und Zabrze häufiger vorkommen, treten Ueberfluthungen ein. Dagegen ist die Wasserführung der in malerisch eingeschnittenem Thale die Muschelkalkplatte durchziehenden Drama nicht in so hohem Maße abhängig von den Grubenwässern. Vielmehr macht sich in ihrem quellenreichen Thale der Einfluß des Niederschlags in höherem Maße geltend. Doch ist auch ihre Wasserführung immer noch ziemlich gleichmäßig, sodaß durch beide Zuflüsse eine ungünstige Einwirkung auf den Abflußvorgang der Klodnitz nicht ausgeübt wird.

3. Wasserstandsbewegung. 4. Häufigkeit der Wasserstände.

Abgesehen von dem erst 1894 errichteten selbstzeichnenden Pegel bei Lohnia besteht an der Klodnitz nur der Pegel bei Lenartowitz. Die Nullpunkte beider haben bisher noch nicht nivellitisch festgelegt werden können. Eine nähere Bearbeitung der Lenartowitzer Beobachtungen, die mit dem 1. April 1892 beginnen, war wegen der Kürze des Zeitraums nicht thunlich. Im Durchschnitte der Jahre 1893/95 betrug das MNW = + 1,15 m, das MW = + 1,411 m, das MHW = + 2,65 m a. P. Der höchste Stand wurde am 26. März 1895 mit + 3,35 m erreicht, der niedrigste im Juni 1892 mit + 1,06 m a. P. Ausgesprochene hohe Anschwellungen mit mehr als + 2,0 m a. P. haben in 3 Jahren 8-mal stattgefunden, nämlich 1-mal im Dezember, 1-mal im Februar, 3-mal im März, 1-mal im April, 1-mal im Juni und 1-mal im Oktober. Der Juni und Dezember sind außer den Monaten des Frühjahrshochwassers (Februar/März) die einzigen, welche den Jahresdurchschnitt des MW erreichen, während der September am tiefsten darunter bleibt.

5. Hochfluthen und Ueberschwemmungen. 6. Eisverhältnisse.

Genauere Nachrichten über Hochfluthen der Klodnitz liegen nicht vor. Aus dem Verlaufe der Oderwellen ergiebt sich aber unzweifelhaft, daß die Klodnitz ihnen manchmal eine erhebliche Verstärkung zuführt, z. B. der zweiten Welle im Juli 1891, in geringerem Maße auch der ersten Welle im Juni 1894, häufiger noch den Schmelzwasserfluthen im Februar und März. Am 4./5. November 1888 wurde bei Kosel der Wasserstand durch eine vermuthlich aus der Klodnitz her-

rührende Anschwellung in 24 Stunden über 2 m hoch angehoben (vgl. S. 53). Die größte Hochfluth hat im August 1854 stattgefunden.

Das Beuthener Wasser zeigt als eine Folgeerscheinung der örtlich vorkommenden Wolkenbrüche ein eigenes Hochwasser-Auftreten, wodurch zuweilen seine sonst so gleichmäßige Wasserführung unterbrochen wird. Während der letzten 40 Jahre ist das größte Hochwasser dieses Nebenflusses im Jahre 1879 bei einem von Beuthen bis Zabrze sich erstreckenden Wolkenbruch entstanden. Der Wasserspiegel stieg damals unterhalb der Rechten-Oder-Ufer-Eisenbahn um 1,38 m über das gewöhnliche Niedrigwasser, ohne daß gleichzeitig an der oberen Klodnitz eine ähnliche Anschwellung vorhanden gewesen wäre.

Angaben über die Eisverhältnisse der Klodnitz liegen nicht vor, da sich dieselben stets ohne Schädigung des Flußthales entwickeln.

7. Wassermengen.

In neuester Zeit ist mit Messungen der Abflußmenge beim Pegel zu Lenartowitz begonnen worden. Es ergab sich bei + 1,25 m a. P., also etwa 0,16 m unter MW, eine Wassermenge von 3,5 cbm/sec. Schon früher waren in den Jahren 1881/82 anläßlich der Vorarbeiten für die Verbesserung des Klodnitz-Kanals umfangreiche Messungen und Untersuchungen über Abflußmengen angestellt worden. Dabei wurde für Gleiwitz, insbesondere aus Messungen vom 22. bis 24. Juli 1882, die geringste Wassermenge mit 0,82 cbm/sec gefunden, wovon 0,60 cbm auf das Beuthener Wasser kommen. Die starke Wasserführung desselben bei einem nur 148 qkm großen Niederschlagsgebiet gegenüber der oberen Klodnitz mit 275 qkm Zuflußgebiet erklärt sich aus der schon erwähnten Zuführung von Grubenwässern nach dem genannten Nebenfluß. Die mittlere Wassermenge der Klodnitz bei Gleiwitz vom Oktober 1881 bis Dezember 1882 betrug 2,3 cbm/sec.

Am 25. November 1882 wurde an der Gleiwitzer Bahnhofstraße (Klodnitzbrücke, Fluthbrücke, Kanalbrücke) eine Hochwassermenge von 18,47 cbm/sec bei einem Wasserstande von + 215,02 m an der Klodnitzbrücke ermittelt. Da die Hochfluth vom 19./20. August 1854 nach einer dort vorhandenen Hochwassermarke um 1,61 m höher gestiegen war, so ließ sich die entsprechende Abflußmenge auf 70,1 cbm/sec berechnen; und es würde die sekundliche Abflußzahl für das größte bekannte Hochwasser 0,166 cbm/qkm betragen.

Bei Kandrzin ist für die Zeit vom November 1881 bis Dezember 1882 eine geringste Wassermenge von 1,57 cbm/sec und eine mittlere von 5,31 cbm/sec festgestellt worden. Die Hochwassermessung vom 26. November 1882 ergab bei einem Wasserstande von + 173,52 m an der Kuschnitzkabrücke unweit Kandrzin 50,74 cbm/sec, wobei nur das im Flusse abgeführte Hochwasser zu berücksichtigen war. Die Hochwassermarke von 1854 an der Stelle der damals noch nicht vorhandenen Brücke zeigt die Höhenlage + 174,8 m. Bei der aus jener Messung abgeleiteten Berechnung der Wassermenge für 1854 war noch eine seitlich gelegene Fluthbrücke von 24,7 qm Querschnitt zu berücksichtigen und außerdem das Wasser, welches das rechte Klodnitzufer überströmt und zum größten

Theile durch die im Damme der Oberschlesischen Eisenbahn gelegene Fluthbrücke Abfluß gefunden hat. Für letzteres wurde eine Ueberfluthungsbreite von 70 m und eine durchschnittliche Tiefe von 1 m angenommen. Mit diesen Annahmen ist dann für 1854 bei Kandrzin eine Hochwassermenge von 177 cbm/sec berechnet worden. Die gegebenen Zahlen lassen sich, wie folgt, zusammenstellen:

Wassermengen der Klodnitz.

Ort	Gebietsfläche qkm	NW cbm	MW cbm	HW cbm
Gleiwitz . .	423	0,82	2,3	70
Kandrzin .	1117	1,57	5,3	177

Sekundliche Abflußzahlen.

Ort	NW l/qkm	MW l/qkm	HW cbm/qkm
Gleiwitz . . .	1,94	5,4	0,166
Kandrzin . . .	1,40	4,7	0,158

Daraus ergeben sich folgende Verhältnißzahlen:

Gleiwitz: NW : MW : HW = 1 : 2,8 : 86
Kandrzin: NW : MW : HW = 1 : 3,3 : 113.

Die größere Wasserführung für Niedrigwasser in der Klodnitz bei Gleiwitz erklärt sich daraus, daß das Beuthener Wasser auch während großer Dürre aus den Grubenwässern reichlich gespeist wird, während bei Kandrzin diese Einwirkung gegenüber den unterhalb hinzukommenden Seitenbächen mehr zurücktritt.

Für das Beuthener Wasser ist die geringste Wassermenge bei Beuthen an der Rechten-Oder-Ufer-Eisenbahn unterhalb der Schauder Mühle 1882 zu 0,25 cbm/sec, die mittlere zu 0,33 cbm/sec gemessen worden, endlich am 25. August 1882 der Abfluß bei hohem Wasserstand zu 1,453 cbm/sec. Für das größte bekannte Hochwasser von 1879 ergiebt sich danach rechnungsmäßig eine Wassermenge von 5,26 cbm/sec und bei dem 23 qkm großen Niederschlagsgebiet eine sekundliche Abflußzahl von 0,23 cbm/qkm. Ferner zeigte das Ueberfallwehr bei Zabrze eine kleinere Wassermenge von 0,5 cbm/sec und eine mittlere von 0,64 cbm/sec. Endlich ist am 25. November 1882 noch die Hochwassermenge des Beuthener Wassers unmittelbar unterhalb der Aufnahme des Schalschaer Zuflusses zu 9,98 cbm/sec und daraus noch die Menge für den höchsten bekannten Wasserstand von 1879 zu 30,8 cbm/sec berechnet worden. Diese letztere Zahl entspricht bei einem Niederschlagsgebiet von 142 qkm an der Meßstelle einem sekundlichen Abflusse von 0,22 cbm/qkm.

Der Drama wird in ihrem Quellgebiete das Wasser der königlichen Bleierzgrube Friedrich durch den Friedrichsstollen zugeführt, dessen mittlere Wassermenge zu 0,32 cbm/sec bestimmt wurde, während die geringste 0,23 cbm/sec

beträgt. Die Tiefbohrungen beim Dorfe Zawade, 2 km oberhalb Peiskretscham, liefern ferner eine beständige Wassermenge von 0,17 cbm/sec. Der geringste sekundliche Abfluß atmosphärischer Niederschläge im Dramathale läßt sich auf 0,001 cbm/qkm annehmen, mithin für das 137 qkm große Niederschlagsgebiet auf 137 . 0,001 = rd. 0,14 cbm. Die geringste Wassermenge der Drama beträgt daher 0,23 + 0,17 + 0,14 = 0,54 cbm/sec.

III. Wasserwirthschaft.

1. Flußbauten.

Bauten zur Zurückhaltung des Wassers oder der Geschiebe im Quellgebiet der Klodnitz haben nach der Natur des Gebiets nicht hergestellt zu werden brauchen. Bauten zur Begradigung des Flußlaufes sind sowohl oberhalb Gleiwitz auf mehreren Strecken (vgl. I 2, S. 380), als namentlich in großem Maßstabe unterhalb Gleiwitz bei Anlage des Klodnitz-Kanals ausgeführt worden. In Folge derselben besitzen die fraglichen Flußstrecken jetzt einen ziemlich gestreckten Verlauf, und hat auch der Hochwasserspiegel gegen früher eine mehr oder weniger beträchtliche Senkung erfahren. Uferschutzbauten sind bisher nur in geringem Umfange zur Ausführung gelangt. Ein dringendes Bedürfniß zur Herstellung derselben hat im Allgemeinen nicht bestanden, da die Ufer vermöge ihrer lehmigen Beschaffenheit meist fest genug sind, um den Angriffen der durch die Stauanlagen abgeschwächten Strömung erfolgreich zu widerstehen.

2. Eindeichungen.

Deiche begleiten den Klodnitz-Kanal auf den größeren Theil seiner Länge und gewähren ihm Schutz gegen Ueberfluthungen aus der Wild-Klodnitz. Zum Schutze von Ackerländereien sind dagegen bisher nirgends Deichanlagen hergestellt. Alte Dammanlagen, welche die Meßtischblätter in der Thalsohle hier und da zeigen, rühren von der früheren Nutzung der Thalsohle zu Wechselteichen her und mögen jetzt theilweise noch dazu dienen, bei kleineren Hochwassern die Ueberströmung von den geschützten Grundstücken fernzuhalten.

3. Abflußhindernisse und Brückenanlagen.

Nachtheilige Deichengen sind daher nicht vorhanden. Auch über sonstige Abflußhindernisse im Hochwasserbett ist nichts bekannt. Doch läßt sich annehmen, daß einige nicht mit Grundschleusen versehene Stauanlagen den regelmäßigen Abfluß des Hochwassers behindern. Inwieweit die Brückenanlagen, deren Hoch-

wasser-Durchflußquerschnitte theilweise im Hinblick auf die abzuführenden größten Wassermengen gering bemessen erscheinen, als Abflußhindernisse wirken, hat sich nicht ermitteln lassen, zumal nichts darüber bekannt ist, ob die Straßenbrücken seitlich umfluthet werden. Die wichtigeren sind unter Angabe ihrer Bauart und ihrer Abmessungen im Folgenden aufgezählt:

Bezeichnung der Brückenanlagen	Lichtweite m	Hochfluth-querschnitt qm	Bauart
Straßenbrücke an d. Preiswitzer Mühle:			
a. Hauptbrücke	8 . 6,5	72	—
b. Fluthbrücke	3 . 6,0	18	—
Eisenbahnbrücke an d. Miserau-Mühle:			
a. Hauptbrücke	10,0	—	Unterbau in Stein, Ueber-
b. Fluthbrücke	4 . 10,0	—	bau in Eisen.
Straßenbrücken d. Bahnhofstraße in Gleiwitz:			
a. Hauptbrücke	4 . 5,0	146	Unterbau in Stein, Ueber-
b. Fluthbrücke	3 . 5,0		bau in Eisen.
Straßenbrücke bei Laband:			
a. Hauptbrücke	24,0	80	Unter- u. Ueberbau in Holz
b. Fluthbrücke	4 . 5,7	32	Unter- u. Ueberbau in Stein
Straßenbrücke bei Tatischau:			
a. Strombrücke	29,0	—	Unter- u. Ueberbau in Holz
b. Fluthbrücke	9,0	—	
Straßenbrücke bei Pielahütte:			
a. Strombrücke	29,0	110	Unterbau in Stein, Ueber-
b. Fluthbrücke	8,2	25	bau in Holz
Eisenbahnbrücken b. Kandrzin (für die Bahnlinien v. Kandrzin n. Breslau und n. Kamenz):			
a. Hauptbrücke	6 . 9,42	170	Unterbau in Stein, Ueber-
b. Fluthbrücke	9,44 + 9,39	50	bau in Eisen

4. Stauanlagen.

Die wichtigsten Angaben über Lage und Bauart der an der Klodnitz vorhandenen 23 Stauwerke sind in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt. Soweit dieselben mit dem Betriebe des Klodnitz-Kanals in Beziehungen stehen, wird dies bei seiner Beschreibung noch erwähnt. Daß durch die große Zahl von Stauanlagen der Wasserstand auf einigen Strecken des Flußthals in nachtheiliger Weise angespannt wird, ist bei I 7, S. 384 mitgetheilt worden; doch hat sich nicht ermitteln lassen, welche Wehre eine besonders ungünstige Einwirkung ausüben.

Bezeichnung der Stauanlage	Bauart	Lichtweite m	Stauhöhe m
Wehr bei Halemba	Schützenwehr	—	—
Stauanlage an der Kunststraße Kl.-Paniow—Zabrze	Ueberfallwehr	—	—
Wehr der Preiswitzer Mühle . .	—	—	—
Wehr der Schubar-Mühle . . .	Schützenwehr m. 3 Oeffnungen	5	—
Wehr der Miserau-Mühle . . .	Schützenwehr m. 4 Oeffnungen	6	—
Wehr bei Sosnitza	Schützenwehr m. 5 Oeffnungen	7	—
Wehr obh. d. Bahnhofstraße in Gleiwitz	Ueberfallwehr in Stein und Schützenwehr m. 2 Oeffnungen	—	—
Stauanlage d. Gleiwitzer Mühle	Festes Holzwehr u. Schützenwehr m. 2 Oeffnungen	12 + 4	—
Stauanlage der Heinzemühle . .	2 Schützenwehre m. 4 u. 3 Oeffnungen	8 + 6	2
Stauanlage obh. Laband . . .	Strauchwehr u. Fluthschleuse	10 + 6,2	2
Wehr b. d. ersten Kreuzung mit dem Klodnitzkanal	Schützenwehr m. 5 Oeffnungen	9,2	3
Stauanlage der Tatischauer Mühle	Strauchwehr u. Fluthschleuse m. 6 Oeffnungen	10 9,2	2
Stauanlage bei Plawniowitz . .	Strauchwehr parallel z. Flusse	25	2
Wehr der Lohniamühle	Strauchwehr parallel z. Flusse	40	2,5
Wehr der Pielahütte	Schützenwehr m. 6 Oeffnungen	10	3
Wehr der oberen Ujester Mühle .	Faschinenwehr, parallel z. Flusse	40	—
Wehr der unteren Ujester Mühle .	—	—	—
Wehr der Slawentzitzer Mühle .	Festes Holzwehr, parallel z. Flusse	50	3
Stauanlage bei Blechhammer . .	Festes Wehr u. Schützenwehr m. 6 Oeffnungen	12	—
Wehr der Lenartowitzer Mühle .	Strauchwehr, senkrecht z Flusse	60	—
Wehr der Kuschnitzkaer Mühle .	Strauchwehr, parallel z. Flusse	40	2
Wehr unth. d. zweiten Kanalkreuzung bei Kandrzin	Strauchwehr	—	—
Wehr der Pogorzelletzmühle . .	Strauchwehr	—	—

5. Wasserbenutzung.

Das Wasser der Klodnitz wird zum Betriebe folgender 22 gewerblicher Anlagen benutzt: der Halemba-, Preiswitzer, Schubar- und Miserau-Mühle, der Königlichen Hütte zu Gleiwitz, der Gleiwitzer und Heinze-Mühle, der Herminenhütte, der Tatischauer Sägemühle, der Plawniowitzer und Lohnia-Mühle, der Pielahütte, der oberen und unteren Ujester Mühle, der Mühle in Slawentzitz, des Blechhammers und Medarhammers, der Lenartowitzer, Kuschnitzkaer, Klodnitz-,

Kukels- und Pogorzelletz-Mühle. Andere kleinere Hüttenwerke, welche früher im oberen Klodnitzthale die Wasserkraft nutzten, sind seit einer langen Reihe von Jahren eingegangen. Eingegangen sind ferner: die Gorolmühle, die früher an der oberen Kreuzung des Flusses mit dem Klodnitz-Kanal bestand, die Retzitz-Hütte nahe der Drama-Mündung und das Eisenfrischwerk von Plawniowitz. Soweit die Wassertriebwerke ihr Wasser durch den Klodnitz-Kanal regelmäßig zugeführt erhalten, was bei der Herminenhütte, der Tatischauer Sägemühle, dem Blechhammer und dem Medarhammer der Fall ist, wurde durch Setzen von Merkpfählen vorgesorgt, daß dem Kanale das zum Schifffahrtsbetriebe erforderliche Wasser verbleibt. Andererseits erhalten die Gewerbetreibenden der Regel nach vertragsmäßige Entschädigungen, wenn ihre Wassertriebwerke in Folge der Ausführung von Wasserbauten am Kanal zeitweilig stillgelegt werden müssen.

Eine Wasserentnahme zur Wiesenbewässerung findet nur an zwei Punkten, an der Kunststraße Kl.-Paniow—Zabrze, wo zu diesem Zwecke ein Strauchwehr in der Klodnitz errichtet ist, und bei Tatischau statt. In beiden Fällen handelt es sich um Anlagen von mäßiger Ausdehnung. Zu sonstigen gewerblichen oder landwirthschaftlichen Zwecken oder zur Wasserversorgung von Ortschaften werden nirgends nennenswerthe Wassermengen aus der Klodnitz entnommen.

An den Zuflußbächen der Klodnitz sind nach der vom Landwirthschafts-Ministerium herausgegebenen Wasserkarte der norddeutschen Stromgebiete insgesammt 57 Wassertriebwerke vorhanden, von denen 5 auf das Beuthener Wasser mit seinen Zuflüssen, 18 auf das Gewässernetz der Drama und 11 auf dasjenige des Toster Mühlbachs entfallen.

Verunreinigende Zuflüsse erhält die Klodnitz hauptsächlich durch Vermittlung des Beuthener Wassers. Dieser aus dem Herzen des oberschlesischen Industriegebiets kommende Bach nimmt außer dem Wirthschaftswasser der stark besiedelten Gegend, insbesondere der Stadt Beuthen und der Gemeinde Zabrze, die Abwässer einer Anzahl von Fabriken und Hüttenwerken, in erster Linie aber die bei dem Bergwerksbetriebe auf Kohlen und Galmei zu Tage geförderten Grubenwässer auf. Die schädlichen Einflüsse der Grubenwässer sind theils auf einen Gehalt an freier Schwefelsäure, der das Wasser für den Genuß untauglich und für den Pflanzenwuchs nachtheilig macht, theils darauf zurückzuführen, daß die Wässer große Mengen von Schlamm beigemengt enthalten. Diese Schlammführung, die namentlich durch Hinzuleitung des in den Erzwäschen der Galmeigruben benutzten Wassers erheblich verstärkt wird, bewirkt bei gewöhnlichem Wasserstande leicht eine Verengung des Querschnitts der Wasserläufe; bei Hochwasser soll sie den überflutheten Wiesen Schaden bringen, indem der Schlamm auf ihnen zum Absatz gelangt.

Als Ursprungsstätten verunreinigender Zuflüsse, die der Klodnitz durch andere Nebenbäche oder auch unmittelbar zugehen, werden im Uebrigen noch folgende genannt: die Zinkweißfabrik zu Antonienhütte, deren Abflüsse bei Makoschau in die Klodnitz gelangen; die landwirthschaftlichen Betriebe von Chudow und Preiswitz, die ihre Abwässer bei der Preiswitzer Mühle zuführen; die Stadt Gleiwitz, deren eigene gesundheitliche Verhältnisse durch die Einleitung der Schmutzwässer in die Klodnitz angeblich nachtheilig beeinflußt werden; die Gleiwitzer

Papierfabrik und das Drahtwalzwerk der Oberschlesischen Drahtindustrie-Aktiengesellschaft in Gleiwitz. Letzteres Werk führt eisenvitriol-haltige Abwässer in die Klodnitz ab. Die vorstehende Aufzählung kann indessen keineswegs als erschöpfend gelten. Dahingestellt muß auch bleiben, ob gerade die genannten Ausgangsstellen von Verunreinigungen es sind, welche die vorerwähnten schlimmen Wirkungen äußern.

Die Fischerei ist sowohl in der Klodnitz als in deren Zuflußbächen unbedeutend. Früher wurde in der Kanalstrecke unterhalb Schleuse IV auf staatliche Rechnung künstliche Fischzucht betrieben, zu welchem Zwecke drei Fischteiche neben Schleuse III angelegt waren und die unterste Kanalstrecke einen Abschluß gegen die frühere Hafenanlage an der Kanalmündung erhalten hatte. Der Betrieb hat sich jedoch als nicht lohnend erwiesen, und es ist daher später die Fischerei auf dieser Strecke ebenso wie im übrigen Kanal an Private verpachtet worden.

Der Klodnitz-Kanal.

1. Lage des Kanals.

Der Klodnitzkanal, seiner Lage nach dazu bestimmt, eine schiffbare Verbindung des oberschlesischen Industriegebiets mit der Oder herzustellen, zweigt aus diesem Strome dicht oberhalb des neuen Koseler Umschlagshafens (bei Km. 97,2 der Oder-Stationirung) in der Mittelwasser-Höhenlage + 165,75 m ab. Er benutzt das Thal der Klodnitz, um in einer Länge von 45,7 km bis zu der oberhalb Gleiwitz gelegenen Königlichen Eisenhütte emporzusteigen, wo sein Mittelwasser + 214,56 m Meereshöhe erreicht.

Der Anfangs- und der Endpunkt des Kanals, deren Luftlinienabstand 38,5 km beträgt, liegen beide auf der rechten Seite der Klodnitz. Unterwegs kreuzt der Kanal die Klodnitz zweimal, zuerst bei Kandrzin, 3,7 km oberhalb der Mündung in die Oder, zum zweiten Mal 11,1 km vor seinem Endpunkte, an der ehemaligen Gorolmühle. Zwischen beiden Kreuzungspunkten verläuft der Kanal auf eine Länge von 30,9 km an der linken Seite der Klodnitz. Die Kreuzung mit dem Flusse erfolgt beide Male im Spiegel. Die Höhenlage des Mittelwassers der Klodnitz beträgt bei Kandrzin + 171,52, bei der früheren Gorolmühle + 204,78 m. Bis zur ersten Kreuzung steigt der Kanal in 2, von dort zur zweiten in 12, von dort zum Endpunkte in 4, demnach auf der ganzen Strecke in 18 Schleusen an. Die unterste, dicht an der Oder gelegene Schleuse wird mit Nr. I, die oberste Schleuse nahe unter der Stadt Gleiwitz mit Nr. XVIII bezeichnet.

Abgesehen von der Anfangsstrecke, die auf 1,6 km Länge durch das jetzt eingedeichte Ueberschwemmungsgebiet der Oder und auf weitere 1,4 km durch das in den Winkel zwischen Oder und Klodnitz vorspringende, flachwellige Nebengelände geführt ist, entfernt sich der Kanal in seiner ganzen Länge nirgends aus dem Thale der Klodnitz. Er hält sich hier theils inmitten des der Ueberfluthung ausgesetzten Thalgrundes, theils am Fuße des fast durchweg sanft ansteigenden Nebengeländes. Im ersteren Falle ist er der Regel nach auf beiden Seiten, im letzteren nur auf der Thalseite durch Dämme gegen Ueberfluthungen geschützt.

Oberhalb der Königlichen Gleiwitzer Hütte besaß der Kanal vormals noch eine 8 km lange Fortsetzung mit erheblich kleinerem Querschnitte, die am Laufe

des Beuthener Wassers aufwärts bis zum Mundloch des schiffbar angelegten Hauptschlüsselstollens bei Zabrze reichte und das beträchtliche Gefälle in zwei schiefen Ebenen überwand. Diese Fortsetzung, gewöhnlich als Stollenkanal bezeichnet, ist indessen als Schifffahrtstraße wieder aufgegeben worden. In den untersten 2,8 km ihrer Länge dient sie aber noch als Unterlauf des Beuthener Wassers. Etwa 0,2 km unterhalb der Grenzscheide zwischen dem jetzigen und dem alten Stollenkanal, die durch eine Staustufe bezeichnet wird, zweigt nach Süden ein Stichkanal ab, der in einer Länge von 0,3 km auf dem Hofe der Königlichen Hütte endigt.

2. Geschichtliche Entwicklung.

Die erste Anregung zu dem Plane, das mit Bodenschätzen reich gesegnete Gebiet an der Südostgrenze Oberschlesiens durch einen schiffbaren Kanal mit der Oder zu verbinden, ist zu Ende der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts von dem Grafen v. Hoym, damals dirigirendem Minister in Schlesien, gegeben worden. Der in seinem Auftrage ausgearbeitete Bauplan faßte die Herstellung eines Kanals von Kosel bis Gleiwitz neben dem Laufe der Klodnitz, aber innerhalb des Ueberschwemmungsgebietes der letzteren, unter Erhaltung aller an dem Flusse bestehenden Wassertriebwerke ins Auge. Die Ausführung des Kanals hat sich diesen Vorschlägen mit unwesentlichen Aenderungen angeschlossen, obwohl es von Anbeginn nicht an gewichtigen Stimmen gefehlt hat, welche auf die Mängel der Vorschläge hinwiesen. Insbesondere lenkten diese die Aufmerksamkeit auf die Gefahren, die dem Kanal aus den Hochwassern des Flusses erwachsen könnten, und auf die Betriebserschwernisse, die aus der Erhaltung einer so großen Zahl von Triebwerken folgen müßten, und empfahlen demgegenüber ihrerseits, den Kanal, sei es auch unter Aufwendung höherer Kosten, außerhalb des Ueberfluthungsgebiets und unabhängig von den vorhandenen Stauanlagen am linken Thalrande der Klodnitz aufwärts zu führen.

Die Inangriffnahme des Kanalbaues ist schon im Jahre 1792 erfolgt. Die Fertigstellung hat aber lange Verzögerungen erlitten, die theils auf öfter wiederkehrenden Geldmangel, theils auf die Kriegswirren der Jahre 1806/07, theils auch darauf zurückzuführen gewesen sind, daß in den Jahren 1803 und 1804 bedeutende Sommerfluthen im Klodnitzthale niedergingen, die einen großen Theil des bereits Geschaffenen wieder zerstörten. Nachdem die Kanalstrecke von Kosel bis Gleiwitz im Jahre 1812 endlich als fertig bezeichnet werden konnte, war inzwischen in den Jahren 1800 bis 1806 auch die schon oben erwähnte, am Beuthener Wasser aufwärts führende Ergänzungsstrecke, der „Stollenkanal", vollendet worden, welche dazu bestimmt war, die bei Zabrze gewonnenen, aus dem Hauptschlüsselstollen zu Tage geförderten Steinkohlen den Verbrauchsstätten ohne jeden Landtransport zuzuführen.

Die Abmessungen des Kanals und seiner Bauwerke waren in der Strecke oberhalb Schleuse XIV ursprünglich geringer als unterhalb derselben. Nach dem Bauplane sollten die aus dem Industriegebiete zu versendenden Güter bis Schleuse XIV auf kleinen Fahrzeugen befördert und von hier dann den damals bis zu 1200 Ctr. ladenden Oderkähnen übergeben werden. Durch die in den folgenden Jahrzehnten

bis 1830 ausgeführten Erweiterungs- und Verbesserungsbauten ist es nachmals ermöglicht worden, daß die Oderkähne den Kanal bis Gleiwitz hinauf befuhren.

Die Hoffnungen, die sich hinsichtlich einer Erweiterung des Absatzes der oberschlesischen Berg- und Hüttenerzeugnisse an den Bau des Kanals geknüpft haben, sind indessen nur zu einem bescheidenen Theile in Erfüllung gegangen. Der Stollenkanal verfiel in wenigen Jahrzehnten wieder und hat im Jahre 1839 überhaupt aufgehört, fahrbar zu sein. Die Schuld hieran trug neben den hohen Kosten, die sein Betrieb erforderte, namentlich der Umstand, daß die bei Zabrze zu jener Zeit in oberer Teufe gewonnenen Kohlen zu wenig stückreich und zu wenig backfähig waren, um den Ansprüchen zu genügen, die von den Abnehmern, in erster Linie der Königlichen Hütte in Gleiwitz, gestellt wurden. Die Strecke von Gleiwitz bis zur Mündung hat dagegen in der ersten Hälfte des Jahrhunderts, besonders in den dreißiger und vierziger Jahren, einem ziemlich lebhaften Verkehr gedient. Steinkohlen, Zink und Eisen, die Hauptmassengüter der oberschlesischen Gewerbthätigkeit, sind vorzugsweise thalabwärts verfrachtet worden. Als Höchstzahlen für die Beförderung beladener Fahrzeuge durch Schleuse I werden in der Richtung zu Thal 1134 (im Jahre 1847) mit rund 1 407 000 Ctr. Ladung, in der entgegengesetzten Richtung 514 (im Jahre 1845) angegeben. Der Verkehr hat sich jedoch nicht lange auf dieser Höhe gehalten. Er ließ in den Jahrzehnten von 1850 an mehr und mehr nach und ist seitdem so weit zurückgegangen, daß er in den letzten zwanzig Jahren überhaupt kaum noch Bedeutung für das wirthschaftliche Leben Oberschlesiens besessen hat.

Für diesen Rückgang werden im Wesentlichen zwei Ursachen angeführt. Die erste beruht darauf oder steht doch damit in Zusammenhang, daß vom Ende der vierziger Jahre an die Erschließung Oberschlesiens durch den Bau von Eisenbahnen begonnen hat. Es bestehen hier nur Zweifel darüber, ob der Wettbewerb der Eisenbahnen die Kanalschifffahrt durch Angebot günstigerer Frachtbedingungen unmittelbar unterdrückt habe, oder ob die Wirkung eine mittelbare gewesen sei, indem wegen des schnellen Aufschwunges des Eisenbahnverkehrs die Theilnahme an der Ausgestaltung der Wasserstraßen erlahmte. Zweifellos waren die Betriebsverhältnisse des Kanals nicht sonderlich günstig, da die Hochwasser der Klodnitz, gegen welche der Kanal nicht völlig hatte geschützt werden können, hin und wieder Betriebsstörungen veranlaßten, da ferner andauernd die Abhängigkeit von den am Kanal belegenen Triebwerken Wassermangel verursachte und die große Schleusenzahl, welche durch die Anpassung der Kanalanlage an die bestehenden Stauberechtigungen nothwendig geworden war, hindernd auf den Schiffsverkehr einwirkte. Ein Wettbewerb mit den Eisenbahnen hätte erforderlich gemacht, den Kanalfahrzeugen einen größeren Tiefgang zu geben, mit dem sie aber auf der anschließenden Oderstrecke während des größten Theils des Jahres nicht weiterzufahren und sonach keinen durchgehenden Verkehr aufrecht zu erhalten vermocht hätten. Da die natürliche Wasserstraße den Anforderungen, welche ein solcher Wettbewerb an sie gestellt haben würde, nicht entsprechen konnte, verbot es sich von selbst, den Kanal demgemäß umzugestalten. Seine Schifffahrt sank daher mehr und mehr zu einer solchen von rein örtlicher Bedeutung herab. Sie hat schließlich fast nur noch in einer Verbindung der am Kanal belegenen gewerblichen Unternehmungen unter

einander Zweck und Ziel gefunden. Selbst hierin erwuchsen ihr aber allmählich immer größere Schwierigkeiten, da in Folge erheblicher Verminderung der aus dem Kanalverkehr fließenden Gebühreneinnahmen die Instandhaltung der Kanalbauwerke sehr beeinträchtigt wurde, außerdem aber an Stelle der früheren Hammerwerke Holzschleifereien traten, welche dem Kanale nur geringe Frachten zuführen.

Ein Umschwung in den bis dahin bestehenden Verhältnissen ist von der im Oktober 1895 vollendeten Kanalisirung der Oberen Oder von Kosel abwärts zu erwarten, da künftig der Strom bis zur Mündung des Klodnitz-Kanals regelmäßig mit Kähnen bis zu 400 t Tragfähigkeit wird befahren werden können. Gleichzeitig mit der Berathung des Planes dieser Kanalisirung wurde die Frage erörtert, ob es nunmehr nicht räthlich sei, auch den Klodnitz-Kanal zu einem Großschifffahrtswege umzubauen, ihn auch wohl über Gleiwitz hinaus bis in den Mittelpunkt des Industriegebiets bei Beuthen zu verlängern, oder ihn durch Herstellung einer Fortsetzung bis zur Przemsa zu einem Verbindungswege zwischen Oder und Weichsel auszugestalten. Die angestellten Ermittlungen haben ergeben, daß für eine solche Vergrößerung und Erweiterung des Kanals nicht nur die Beschaffung des Speisewassers große und vielleicht unüberwindliche Schwierigkeiten bereiten, sondern daß auch die dabei aufzuwendenden Kosten viel zu bedeutend sein würden, als daß sie sich mit dem zu erwartenden Erfolge einigermaßen in Einklang bringen lassen könnten. Jene Pläne sind danach sämmtlich aufgegeben.

Wohl aber ist gegenüber diesen allzu weit gehenden Plänen die Möglichkeit anerkannt worden, daß der Kanal auch bei einer Wiederherstellung in seinen bisherigen Abmessungen, unter bloßer Abänderung einiger besonders hinderlicher Bauwerke, berufen sein könne, der oberschlesischen Industrie, sei es als Binnenverkehrsstraße, sei es als Zufahrtsweg zu der verbesserten Oder-Wasserstraße, Dienste zu leisten. Die Regierung hat dementsprechend in den Jahren 1888 bis Ende 1893 bereits eine Summe von rund 1 018 000 M. darauf verwandt, den Kanal aus seinem vormaligen Zustande des Verfalls herauszuziehen und ihn unter Anwendung der einfachsten Mittel soweit zu verbessern, daß von nun an beladene Schiffe von 100 t Tragfähigkeit leicht und sicher auf ihm fahren können. In der Hauptsache dürfte ein Erfolg sich erst dann bemerkbar machen, wenn die geplante Weiterführung des oberschlesischen staatlichen Schmalspur-Bahnnetzes von Poremba nach Gleiwitz und dessen Anschluß daselbst an den Kanal, unter gleichzeitiger Anlage zweckentsprechender Umschlags-Einrichtungen zur raschen und billigen Verladung der Güter, zur Ausführung gebracht sein wird.

3. Beschreibung des Kanals.

Der Kanal in seiner jetzigen Gestalt zerfällt bei einer Länge von 45,7 km und einem Gesammtgefälle von 48,81 m in 18 Haltungen, in deren jeder der Wasserspiegel ganz oder fast ganz horizontal liegt. Die Stauhöhe der diese Haltungen trennenden, durchweg in Stein gebauten Schiffsschleusen wechselt zwischen 1,90 und 4,07 m, die Entfernung der Schleusen von einander zwischen 1,0 und 4,5 km. Die Verschiedenheit, die hiernach in dem Höhenabstande und der Länge der einzelnen Haltungen besteht, wird nicht durch das Verhalten des Thalweges,

der in seiner Steigung thatsächlich nur geringe Unregelmäßigkeiten aufweist, sondern dadurch bedingt, daß die Anordnung der Schleusen und die Eintheilung des Gefälles seiner Zeit streng an die Wasserspannung der vorhandenen Triebwerke angepaßt worden ist. Von solchen Anlagen, die ihr Aufschlagswasser noch jetzt aus dem Kanal erhalten, und für die der Kanal demnach auf einer gewissen Strecke die Rolle des Oberwerksgrabens spielt, sind fünf vorhanden. Es sind dies die Triebwerke der Herminenhütte bei Laband, der Tatischauer Sägemühle, des Blechhammers, des Medarhammers und — in gewissem Sinne — der Lenartowitzer Mühle. Oberhalb eines jeden der drei ersten Werke wird dem Kanale das für den Werksbetrieb erforderliche Kraftwasser durch einen Verbindungsgraben aus der Wild-Klodnitz zugeführt. Oberhalb des Medarhammers ist eine solche Zuführung nicht erforderlich, da die Betriebswasser des darüber liegenden Blechhammers nicht, wie dies bei der Herminenhütte und der Tatischauer Sägemühle der Fall ist, durch einen unteren Verbindungsgraben an die Wild-Klodnitz zurückgegeben werden, sondern in der zwischenliegenden Kanalstrecke selbst ihren Lauf nehmen. Auch unterhalb des Medarhammers verbleibt die gesammte Menge des Betriebswassers noch auf etwa 1 km Länge innerhalb des Kanals. Erst dicht oberhalb der Lenartowitzer Mühle gelangt sie durch einen breiten schleusenfreien Verbindungsgraben in die Wild-Klodnitz, die hier durch ein Wehr für die Mühle angespannt ist, zurück. Insofern sich der Wehrstau auch auf die oberliegende Kanalstrecke ausdehnt, und letztere dazu dient, der Mühle bei gewöhnlichem Wasserstande einen beträchtlichen Theil ihres Betriebswassers zuzuführen, kann der Kanal auch wohl als Oberwerksgraben der Mühle betrachtet werden.

Die Möglichkeit, einen Theil des Wassers der Wild-Klodnitz durch einen Verbindungsgraben in den Kanal überzuleiten, besteht außer an den vorerwähnten Stellen noch bei dem Dorfe Plawniowitz. Früher wurde hier von dieser Möglichkeit Gebrauch gemacht, um ein 2 km unterhalb Plawniowitz gelegenes Frischfeuer zu betreiben. Seit dessen Eingehen wird der Verbindungsgraben nur noch ausnahmsweise zur Speisung des Kanals benutzt, wird aber für den Fall einer etwaigen späteren Wiederherstellung der Triebwerksanlage noch im Stande erhalten. Letzteres geschieht ebenso mit dem Untergraben der alten Anlage, dem sogenannten Kathinkagraben, der zur Linken, also auf der Bergseite des Kanals, gelegen ist, jetzt zu Bewässerungszwecken und zur Aufnahme einiger Gräben dient und den Kanal 2,5 km unterhalb des ehemaligen Frischfeuers wieder erreicht. In ähnlicher Weise ist die Haltung oberhalb Slawentzitz mit dem Oberwasser des dortigen Mühlenwehres zur Gewinnung des Betriebswassers für eine Turbine auf der Stelle des ehemaligen Hammerwerks verbunden; das gebrauchte Wasser fließt in die unterhalb Slawentzitz befindliche Haltung ab.

Einige Verbindungsgräben, die außer den bisher erwähnten zwischen dem Kanal und der Wild-Klodnitz vorhanden sind, dienen dazu, die Wassermengen, welche dem Kanal aus den in ihn einmündenden Gräben regelmäßig oder nach stärkeren Niederschlägen über den Bedarf zugehen, in unschädlicher Weise abzuführen. Solche Gräben finden sich an folgenden Stellen: 1) nahe unterhalb Gleiwitz (90 m oberhalb Schleuse XVIII), 2) bei Petersdorf (260 m oberhalb Schleuse XVII), 3) oberhalb Laband (200 m oberhalb Schleuse XVI), 4) bei Piela (gegenüber

der Mündung des Kathinka-Grabens), 5) bei Niesdrowitz und 6) Ujest (950 und 20 m oberhalb Schleuse VIII), sowie 7) bei dem Blechhammer.

Bei dem gewöhnlichen Wasserstande der Oder liegt der Unterdrempel von Schleuse I zu hoch, als daß die Fahrzeuge über ihn hinweg aus der Oder in den Kanal oder umgekehrt gelangen könnten. Zur Erzeugung der nöthigen Wassertiefe ist daher dicht unterhalb der Schleuse noch eine besondere, eigentlich ein drittes Schleusenhaupt bildende, sogenannte Stauschleuse angelegt, deren Drempel eine Lage von 1,24 m unter demjenigen des Unterhauptes der Schleuse I besitzt. Diese Stauschleuse bleibt geöffnet, wenn der Oder-Wasserstand über + 166,1 m angewachsen ist.

4. Speisung und Abflußverhältnisse.

Die oberste Kanalhaltung erhält ihre Speisung der Regel nach aus der Klodnitz, welche nahe oberhalb der Gleiwitzer Bahnhofstraße durch ein festes Wehr gestaut ist. Ein Theil des im Flusse verfügbaren Speisewassers entstammt jedoch der Anfangsstrecke des alten Stollenkanals, der dem Beuthener Wasser als Unterlauf dient und wegen seines Zusammenhanges mit dem aus der Klodnitz abgeleiteten Oberwerkskanal der Königlichen Hütte eine doppelte Verbindung mit dem Oberwasser des Flusses besitzt. Bei plötzlichem großen Wasserbedarfe kann die oberste Kanalhaltung auch unmittelbar aus dem alten Stollenkanale mitgespeist werden, da an dessen unterem Ende eine Vorrichtung zum Auslassen von Wasser in den zur Königlichen Hütte führenden Stichkanal (vgl. S. 395) vorhanden ist. Bei dem Uebertritt aus dem Stollenkanal in den Verbindungsgraben zwischen der Klodnitz und dem Schifffahrtskanal hat das Wasser, wie ebenfalls schon oben bemerkt wurde, noch eine Staustufe zu passiren, an der es für den Betrieb einiger in der Nähe gelegener Anlagen der Königlichen Hütte ausgenutzt wird.

In den tiefer gelegenen Haltungen empfängt der Kanal einen Theil seines Speisewassers von den aus dem Seitengelände in ihn einmündenden Gräben. Im Uebrigen sind zwischen der Kanalverwaltung und den am Wasser der Klodnitz berechtigten Triebwerksbesitzern Vereinbarungen getroffen, auf Grund deren erstlich der Kanalverwaltung das Recht zusteht, die zur Speisung erforderlichen Wassermengen jederzeit aus der Wild-Klodnitz zu entnehmen, und ferner die Triebwerksbesitzer sich der Beschränkung unterworfen haben, daß sie den Wasserstand im Kanal nicht unter eine gewisse, für den Schifffahrtsbetrieb mindestens erforderliche Höhe, die durch einen festen Merkpfahl angezeigt wird, abarbeiten dürfen. Die Speisung des Kanals regelt sich auf dieser Grundlage im Allgemeinen in befriedigender Weise. Der Fall, daß die Wild-Klodnitz die für den Schifffahrtsbetrieb erforderliche Wassermenge nicht herzugeben vermöchte, kommt sehr selten vor, da die der Klodnitz zugeführten Grubenwasser auch bei anhaltend trockener Zeit in ihrer Menge nicht nachlassen und eine ständige Füllung des Flußbettes in ausreichendem Maße bewirken. Nur an der Kreuzung des Kanals mit der Wild-Klodnitz bei Kandrzin sinkt zuweilen der Wasserstand zwischen den Schleusen II und III zu tief.

Größere Schwierigkeiten entstehen für den Schifffahrtsbetrieb ausnahmsweise daraus, daß der Kanal trotz weitreichender, hochwasserfreier Deichanlagen nicht vollkommen gegen die Hochfluthen der Wild-Klodnitz hat geschützt werden können. Eine solche Sicherung war naturgemäß an den beiden Kreuzungsstellen des Kanals mit der Wild-Klodnitz, an der früheren Gorolmühle und bei Kandrzin, unausführbar. Die Hochfluth überquert hier die Haltungen zwischen den Schleusen XV bis XIV und III bis II. An der zweiten Stelle hat sie früher die Neigung gehabt, theilweise durch die untere Kanalstrecke abzufließen. Dem ist durch Anlage eines bei Hochwasser verschließbaren Schleusenthores im Kanal dicht unter der Kreuzung entgegengewirkt worden. Außer an diesen beiden Stellen, findet ein Uebertritt des Hochwassers in den Kanal noch regelmäßig an der Lenartowitzer Mühle statt, wo ein schleusenfreier Graben den Kanal mit dem Hochwasserlaufe verbindet, ferner in der nur unvollständig eingedeichten Haltung zwischen den Schleusen V und IV sowie in der Haltung zwischen den Schleusen XIV und XIII. An der letzteren Stelle liegt die Ursache darin, daß der hier einmündende Verbindungsgraben, welcher die zum Betriebe der Tatischauer Sägemühle erforderlichen Wassermengen aus der Wild-Klodnitz in den Kanal überleitet, gegen Hochwasser nicht verschließbar ist. Die Wirkungen der Ueberfluthung zeigen sich zwar der Regel nach nicht in gewaltsamen Zerstörungen am Kanal; sie sind aber doch lästig genug, indem nicht nur während der Dauer des Hochwassers die Schifffahrt ruhen muß, sondern auch große Schlickmassen in den betroffenen Kanalhaltungen zur Ablagerung gelangen, zu deren Beseitigung nach Verlauf der Hochfluth Zeit und Kosten aufgewandt werden müssen.

5. Kanalquerschnitt und Bauwerke.

Der regelmäßige Querschnitt des Kanals zeigt 5,65 m Sohlenbreite, 1,50 m Wassertiefe und $1^1/_2$-fache Böschungen. Hieraus ergiebt sich eine Breite des Wasserspiegels von 10,15 m, die aber an den meisten Stellen um 2 bis 4 m, ausnahmsweise um 8 m überschritten wird. Die lichte Weite der Schleusenthore schwankt nach dem in den letzten Jahren vorgenommenen Neu- oder Umbau einer Anzahl der höher gelegenen Schleusen zwischen 4,08 m (Unterhäupter der Schleusen VIII, IX, XI) und 4,72 m (Unterhaupt der Schleuse X). Die Länge der Schleusenkammern beträgt zwischen 36,57 m (Schleuse XIV) und 38,23 m (Schleuse I). Sämmtliche Schleusen sind in Stein gebaut. Die geringste Wassertiefe findet sich über dem Unterdrempel der Schleuse III, wo sie bei mittlerem Wasserstande des Klodnitzflusses nur 1,28 m beträgt. Dementsprechend darf der Tiefgang der auf dem Kanal verkehrenden Fahrzeuge im Allgemeinen nicht größer als 1,2 m sein.

Von den über den Kanal führenden Brücken hat keine weniger als 6,5 m Lichtweite. In dieser Zahl ist indessen auch die Breite des unter den Brücken durchgeführten Leinpfades (1,0 m) einbegriffen; die Breite des Wasserspiegels ermäßigt sich daher auf 5,5 m. Die Höhe vom gewöhnlichen Wasserspiegel bis zur Unterkante des Ueberbaues beträgt im Allgemeinen nicht weniger als 3,2 m. Nur die gewölbte Brücke im Zuge der Gleiwitzer Bahnhofstraße macht eine Aus-

nahme, da ihr Scheitel zwar 3,3 m, das Gewölbe in der vollen Schiffsbreite aber nur bis zu 3,02 m über dem gewöhnlichen Wasserstande liegt.

Sohle und Ufer des Kanals sind meist von lehmig-sandiger Beschaffenheit. In den Haltungen zwischen den Schleusen XVII und XVI, sowie IX und VIII macht sich im Kanalbette eine Einlagerung von Schwimmsand (Kurzawka) bemerkbar. In Folge hiervon und außerdem wegen des stellenweise fehlenden Schutzes gegen das Hochwasser, sowie wegen der Einleitung einer Anzahl von Entwässerungsgräben in den Kanal versanden und verschlammen alljährlich einzelne Strecken desselben, bedürfen daher einer regelmäßigen Räumung.

6. Betriebsverhältnisse.

Die Größe der Fahrzeuge, die auf dem Kanal verkehren dürfen, ist durch das Schifffahrts-Reglement für den Klodnitzkanal vom 6. Oktober 1865 mit Nachtrag vom 12. Juli 1866 auf 34,50 m Länge und 3,87 m Breite festgesetzt. Da nach den neueren Umbauten eine Tauchtiefe von 1,20 m zuläfsig ist, können die Fahrzeuge 100 t Ladung ohne Schwierigkeit befördern. Die Schiffsbewegung erfolgt mittelst Treidelns durch Menschen. Der Kanal ist zu dem Zwecke einseitig mit einem Leinpfade versehen, der sich theils auf dem rechten, theils auf dem linken Ufer hinzieht. Geschleust wird in der Regel nur am Tage von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang, nur in dringlichen Fällen auch des Nachts. Die Schifffahrtsperre durch Eis dauert durchschnittlich 3 Monate im Jahr, von Mitte Dezember bis Mitte März. Auf freier Strecke können ein beladenes und ein leeres Schiff einander überall ausweichen. Zwei beladene Schiffe, d. h. Fahrzeuge von 1,20 m Tiefgang, können dagegen nur an den besonders hergestellten Ausweiche- und Wendestellen und daneben an einer Anzahl sonstiger Verbreiterungen des Kanals an einander vorüberfahren.

Außer an den öffentlichen und privaten Ladeplätzen kann das Löschen und Laden mit Genehmigung der Kanal-Bauverwaltung zu Gleiwitz an jeder beliebigen Stelle des Kanalufers stattfinden. Häfen sind vorhanden bei Kandrzin (Km. 4,0) mit 80 m langem Ladeplatz und Eisenbahnverbindung, sowie bei Gleiwitz (Km. 44,9) mit 300 m langem Ladeplatz, zunächst noch ohne Eisenbahnverbindung, außerdem Anlegestellen mit 60 bis 132 m langen Ladeplätzen bei Klodnitz (Km. 4,7), Ujest, Pielahütte, Rudzinitz, Herminenhütte, Laband, Petersdorf und Gleiwitz (Km. 44,5 und 44,7).

Auf der Thalfahrt sind bisher hauptsächlich bearbeitete weiche Hölzer und ein geringer Theil Eisen versandt worden. Zu Berg sind fast ausschließlich Mauersteine und andere Baumaterialien gegangen, die in den am Kanal gelegenen gewerblichen Anlagen Verwendung gefunden haben. Seit Beendigung des Umbaues hat der Verkehr bereits einen erfreulichen Aufschwung genommen. Nach Herstellung des Bahnanschlusses und der Umschlagseinrichtungen in Gleiwitz dürfte er eine völlige Aenderung erfahren.

Die Hotzenplotz.

I. Flußlauf und Flußthal.

1. Uebersicht.

Der Flußlauf, der gemeinhin unter dem Namen Hotzenplotz verstanden wird und der in engerem Sinne auch hier unter diesem Namen begriffen werden soll, entsteht 3 km nordöstlich von dem Städtchen Hotzenplotz bei Stubendorf durch den Zusammenfluß zweier ziemlich gleich starker Bäche, der von links kommenden Prudnik und der von rechts zufließenden Ossa, in einer Höhenlage des Mittelwassers von + 204,6 m. Er durchmißt von seinem Entstehungspunkte an in 42 km langem, vorwiegend nordöstlich gerichtetem Laufe unter geringem Gefälle das flachwellige, nach Norden und Nordosten allmählich an Höhe abnehmende, oberflächlich fast ausschließlich von quartären Ablagerungen (besonders Löß) gebildete Gelände, das nördlich und östlich an den Flußthälern der Neisse und Oder seine Grenze findet und sich südlich und westlich an die aus Grauwacken und Thonschiefern der Kulm- und Devonformation bestehenden Vorberge des Gesenkes anschließt. Die Mündung in die Oder erfolgt bei Krappitz (Km. 124,6 der Oder-Stationirung) auf + 157,63 m Höhe des Mittelwassers.

Das Flußthal ist in das von ihm durchzogene Gelände, ähnlich wie bei den Nachbargewässern Stradune und Zinna, zu einer Tiefe von 10 bis 30 m unter mittlerer Bodenhöhe eingeschnitten. Von den Thälern der genannten Nachbarflüsse unterscheidet es sich indessen dadurch, daß es eine bedeutend größere Breite als jene besitzt. Die Ursache dieser Erscheinung ist darin zu suchen, daß die beiden, sich bei Stubendorf vereinigenden Bäche im Gegensatz zu den ausschließlich im Flachlande verlaufenden Nachbarflüssen ihren Ursprung im Gebirge haben, und daß sie ihrem gemeinsamen Unterlaufe daher beträchtlich größere Wassermengen als jene zuführen.

In Bezug auf ihren Wasserreichthum sind Prudnik und Ossa einander ziemlich gleichwerthig. Beide sollen daher im Folgenden auch auf gleicher Grund-

lage behandelt werden. Als minder wichtig im Vergleich zu ihnen ist das, der Hotzenplotz etwa 8 km vor der Mündung linksseitig zufließende Zülzer Wasser zu nennen, das von Anfang bis zu Ende dem Flachlande angehört.

Die Prudnik erhält ihre Gebirgszuflüsse hauptsächlich von dem + 972 m hohen Querberge und der + 890 m hohen Bischofskoppe, zwei südlich und östlich von Zuckmantel gelegenen Erhebungen, die den Uebergang vom Hohen zum Niederen Gesenke bilden. Aus dem engen Thale, das beide Bergrücken von einander trennt, tritt mit nördlicher Richtung der als Ursprungslauf der Prudnik zu betrachtende Misrichbach hervor, der Richtung und Namen bis zum Verlassen des Gebirges bei Zuckmantel beibehält und dann, unter Aenderung seiner Richtung in Nordost, als Goldbach oder Zuckmantel-Wasser bis Neustadt durch die etwa + 500 bis + 300 m hohen Vorstufen des Gebirges verläuft. Bei Neustadt mündet in ihn auf der linken Seite die aus dem Flachlande kommende und für die Hochwasserführung daher nur geringe Bedeutung besitzende Braune. Von der Braunemündung bis zur Vereinigung mit der Ossa nimmt der Bach unter dem Namen Prudnik seinen Lauf durch das von + 300 m langsam auf etwa + 240 m mittlere Höhenlage absinkende Flachland.

Die Ossa, die wohl aus dem Grunde als eigentlicher Oberlauf der Hotzenplotz angesehen wird, weil sie 3 km oberhalb ihres Zusammenflusses mit der Prudnik die dem Hauptflusse gleichnamige Stadt berührt, entspringt als Petersbach in etwa + 700 m Meereshöhe am Nordabfall des + 867 m hohen Lochberges und erhält ihre Hauptzuflüsse bis Hennersdorf, woselbst sie aus dem Gebirge austritt, von der zu ihrer Linken gelegenen Bergmasse der Bischofskoppe. In ihrem weiteren Verlaufe durch das dem Gebirge vorgelagerte Hügelland nimmt sie rechtsseitig zwei größere Zuflüsse, bei Pittarn den Muschelbach und bei Füllstein den Großen Bach, auf, von denen der eine westlich von Römersdorf in etwa + 480, der andere bei Bischofswalde in etwa + 450 m Meereshöhe entspringt. Wegen ihres Ursprungs in dieser verhältnißmäßig geringen Höhe können beide Zuflüsse nur als Hügellandsgewässer gelten und haben als solche, ähnlich wie bei der Prudnik die Braune, auf die Hochwasserverhältnisse nur einen untergeordneten Einfluß. Die Aenderung des Namens Petersbach in Ossa erfolgt an der Einmündung des Muschelbachs, nach anderer Angabe etwas weiter oberhalb bei Arnsdorf. An der Mündung des Großen Baches kann die Grenze des Hügellands gegen das Flachland angenommen werden.

Außer den alten festen Gesteinen (Grauwacken, Thonschiefern, Konglomeraten), die im Gebirge und theilweise noch in dessen Vorstufen zu Tage liegen, und den lockeren quartären Schichten, die in einem größeren Theile des Hügellandes und im ganzen Flachlande die Oberfläche bilden, und welche, die einen hier, die anderen dort, die Eigenart von Flußlauf und Flußthal vorwiegend bestimmen, treten nach der geologischen Karte untergeordnet bei Neustadt und bei Ober-Glogau noch tertiäre Schichten an den Thalhängen hervor. Während diesen Schichten wohl eine gewisse örtliche Bedeutung für die Thalbildung eingeräumt werden kann, ist dies nicht mehr möglich bei den nach der Karte südlich von Hotzenplotz lagernden Kreidesandsteinen, da sich diese nur abseits vom Flusse auf den Höhen finden, dazwischen aber der Fluß selbst tief in die paläozoische Unterlage eingeschnitten ist.

2. Grundrißform.

Soweit die Prudnik und Ossa dem Gebirgs- und Hügellande angehören, ist ihre Entwicklung innerhalb des verhältnißmäßig engen Thales nicht bedeutend, vielmehr wird der Unterschied zwischen der Lauflänge und dem Luftlinienabstande der Endpunkte hauptsächlich durch die Krümmungen, denen das Thal folgt, hervorgebracht. Solche Thalkrümmungen finden sich in besonders starkem Maße da, wo die beiden Bäche im Begriffe stehen, das Hügelland zu verlassen, und mit einem schon stark abgeschwächten Gefälle zum letzten Male in verhältnißmäßig widerstandsfähige Schichten (tertiäre Thone bei Neustadt, Grauwacken und Thonschiefer des Kulm oberhalb der Mündung des Großen Baches) eingeschnitten sind.

Nach ihrem Eintritt in das Flachland wird das Gefälle so schwach, daß die Ausnagung nach der Tiefe keine erheblichen Fortschritte mehr machen kann, und daß sich die Spülthätigkeit des Wassers daher seit geraumer Zeit hauptsächlich nach den Seiten hat äußern müssen. Das Thal erscheint in Folge dessen erheblich verbreitert, und innerhalb der aus lockeren Alluvionen bestehenden breiten Thalsohle folgt der Flußlauf einer stark gewundenen Linie, indem er theils in verhältnißmäßig weiten Zwischenräumen von der einen zur anderen Thalseite hinüberzieht, theils in kürzeren Abständen Schlingen bildet, die an einigen Stellen dicht gedrängt auf einander folgen. Eine auffällige Häufung solcher Schlingen ist namentlich im untersten Laufe der Prudnik von Jassen bis zur Vereinigung mit der Ossa zu beobachten. Das Flußbett befindet sich hier in höchst verwildertem Zustande und erleidet bei jedem Hochwasser in den Gruben starke Uferabbrüche.

An der Hotzenplotz wiederholen sich gleichartige Erscheinungen fast in der ganzen Länge des Flußlaufs. Die Windungen lagen hier bisher streckenweise (z. B. zwischen der Buschmühle und Deutsch-Rasselwitz, bei der Rasselwitzer Niedermühle, unterhalb des Gläsener Wehrs, zwischen dem Wehr der Neumühle und der Mündung des Zülzer Wassers) so dicht, daß die Lauflänge mehr als das Doppelte der Luftlinie beträgt. Eine Aenderung ist bei den am ärgsten verwilderten Strecken jedoch neuerdings ausgeführt oder in bestimmte Aussicht genommen. (Vgl. III 1.) Die Lauflänge hat oder soll dabei eine beträchtliche Abkürzung erfahren. Beispielsweise wird die Flußstrecke unterhalb des Schreibersdorfer Hauptwehrs, die nach der nachstehenden Tabelle jetzt 17,0 km Länge besitzt, nach Ausführung der dort geplanten Begradigung nur noch 13,7 km Länge behalten.

Spaltungen des Wasserabflusses kommen an der Ossa und Prudnik nur insoweit vor, als zahlreiche, meist kürzere Mühlgräben aus jedem dieser Bäche abgeleitet sind. Für die Hochwasserabführung ist keiner dieser Mühlgräben von irgend welcher Bedeutung. An der Hotzenplotz fehlen natürliche Spaltungen ebenfalls. Die durch eine Reihe von Stauanlagen hervorgerufene Theilung in Arme führt hier aber auf einigen Strecken zu so verwickelten Grundrißformen, daß eine kurze Erläuterung der vorhandenen Theilungen im Folgenden nothwendig erscheint.

Flußstrecke	Lauf-länge km	Thal-länge km	Luft-linie km	Lauf- %	Thal- Entwicklung %	Fluß- %
1. Ossa.						
Petersbach-Quelle — Mündung d. Großen Bachs .	26,5	25,0	19,7	6,0	26,9	34,5
Mündung d. Gr. Bachs — Vereinigung m. d. Prudnik	8,0	6,8	6,3	17,6	7,9	27,0
Ossa im Ganzen	34,5	31,8	23,4	8,5	35,9	47,4
2. Prudnik.						
Misrichbach-Quelle — Mündung d. Braune . .	24,1	22,5	17,4	7,1	29,3	38,5
Mündung d. Braune — Vereinigung m. d. Ossa .	24,5	17,2	12,8	42,4	34,4	91,4
Prudnik im Ganzen	48,6	39,7	25,5	22,4	55,7	90,6
3. Hotzenplotz.						
Anfangspunkt — Dirschelwitzer Wehr	10,7	7,5	6,9	42,7	8,7	55,1
Dirschelwitzer Wehr — unt. Mochauer Wehr . . .	5,6	4,0	3,6	40,0	11,1	55,5
Unt. Mochauer Wehr — Schreibersdorfer Hauptwehr	8,2	6,0	5,9	36,7	1,7	39,0
Schreibersdorfer Hauptwehr — Mündung . . .	17,0	10,8	10,0	57,4	8,0	70,0
Hotzenplotz im Ganzen	41,5	28,3	25,5	46,6	11,0	62,7

Oberhalb Dirschelwitz sind vier Mühlgräben abgeleitet: 1) derjenige für die Buschmühle (0,7 km lang, rechts gelegen), 2) derjenige für die Rasselwitzer Mittelmühle (0,5 km lang, links gelegen), 3) derjenige für die Rasselwitzer Niedermühle (0,8 km lang, links gelegen), 4) derjenige für die Kl.-Gläsener und die Polaczka-Mühle (4 km lang, rechts gelegen). Der zuletzt genannte Mühlgraben mündet nicht in die Hotzenplotz selbst zurück, sondern führt sein Wasser 100 m unterhalb des an der Dirschelwitzer Eisenbahnbrücke befindlichen Wehrs einem neuen Mühlgraben zu, der wiederum rechtsseitig aus der Hotzenplotz abzweigt und in seinem Verlaufe über die Dirschelwitzer und die Trzoska-Mühle, die zur Stadt O.-Glogau gehörige Kunstmühle und die im Glogauer Vorort Weingasse gelegene Weinmühle eine Gesammtlänge von 5,8 km erreicht. Wenn dieser Mühlgraben auf dem Meßtischblatte die Bezeichnung Hotzenplotz trägt, so entspicht dies nicht seiner jetzigen Bedeutung, indem er bei der Abführung des Hochwassers unbetheiligt bleibt. Hierfür dient auf dieser Strecke allein der am linksseitigen Thalrande entlang laufende (kurz oberhalb Mochau noch einen 0,4 km langen Mühlgraben für die Mönchsmühle entsendende) Hauptarm.

Nahe unterhalb O.-Glogau gestalten sich die Abflußverhältnisse dadurch verwickelter, daß etwa 1,5 km oberhalb der Rückmündung des Dirschelwitz—

O.=Glogauer Mühlgrabens zur Linken ein Flußarm abzweigt, der nicht lediglich die Eigenschaft eines Mühlgrabens besitzt, sondern in gleicher Weise für die Abführung des Hochwassers dient wie der rechte Flußarm. Der Verlauf des linken Armes geht aus seinem Namen Mochau—Leschnig—Kerpener Mühlgraben hervor. Er dient dem Betriebe zweier Mühlen, der einen unterhalb Mochau, der anderen in Leschnig. Zur Seite jeder dieser beiden Mühlen ist ein Fluthorm vorhanden, der den Zweck hat, das Hochwasser von den Mühlen fernzuhalten. Der Fluthorm der Leschniger Mühle vereinigte sich bisher erst nach 1,6 km langem Laufe am oberen Ende des Dorfes Kerpen wieder mit dem Mühlgraben. Bei dem 1894 beendigten Ausbaue dieser Flußstrecke ist derselbe auf 0,2 km abgekürzt und dicht unter der Mühle in den Mühlgraben zurückgeführt worden.

Der rechte Arm des Flusses wendet sich nach der Abzweigung des Mochau—Leschnig—Kerpener Grabens nach der rechten Thalseite hinüber und verbleibt auf derselben bis Kommornik. Für die Repscher und die Chmielnik=Mühle ist zur Rechten je ein Mühlgraben aus ihm abgeleitet, deren Länge etwa 1,2 und 0,3 km beträgt. An der Wiedereinmündung des Grabens der Chmielnik=Mühle befindet sich das obere Schreibersdorfer Wehr, das bei gewöhnlichem Wasserstande fast die ganze Wassermenge einem linksseitigen Zweigarme, der 2 km unterhalb Kerpen in den Mochau—Leschnig—Kerpener Mühlgraben mündet, zuweist. Der Name dieses letzteren wandelt sich an der Einmündungsstelle in „Schreibersdorfer Mühlgraben“ um. Unter diesem Namen erreicht er noch eine Länge von 3,5 km und dient bei Schreibersdorf kurz nacheinander zum Betriebe zweier Mühlen. 0,2 km unter der Einmündung des von der Chmielnik=Mühle kommenden Zweigarmes liegt das als Schreibersdorfer Hauptwehr bezeichnete Entlastungswehr, das die aus dem Mochau—Leschnig—Kerpener Mühlgraben zufließenden Hochwassermengen nach rechts in einen zum rechten Flußarme zurückführenden Graben abfallen läßt und die Schreibersdorfer Mühlen nur mit den zum Betriebe nöthigen Wassermengen versieht. Ferner ist an der Einmündung jenes Zweigarmes selbst ein neues Schützenwehr zur Entlastung angelegt worden.

Nach der Wiedervereinigung des Schreibersdorfer Mühlgrabens mit dem Hauptlaufe findet noch sechsmal eine Abspaltung von Wasser aus der Hotzenplotz zum Mühlenbetriebe statt. Die hierzu hergestellten Gräben sind: 1) derjenige der Kommorniker Mühle (0,5 km lang, rechts gelegen), 2) derjenige der Neumühle (2,8 km lang, rechts gelegen), 3) derjenige der Pietnamühle (0,6 km lang, rechts gelegen), 4) derjenige der Zywodschützer Mühle (0,5 km lang, rechts gelegen), 5) derjenige des Krappitzer Wasserhebewerks und der Krappitzer Mittelmühle (1,0 km lang, links gelegen) und 6) derjenige der Krappitzer Schloßmühle (0,4 km lang, links gelegen). Zur planmäßigen Abführung von Hochwasser dient jedoch von diesen Gräben keiner mehr. Nur bei dem Graben der Neumühle ist zu bemerken, daß derselbe gegen den Eintritt von Hochwasser nicht völlig gesichert ist, da das unter dem Hauptwehr angeordnete Entlastungswehr hier zu geringe Abmessungen besitzt. Die unter 4) und 5) genannten Gräben, von denen der eine rechts, der andere links abzweigt, erhalten das zum Betriebe erforderliche Wasser durch eine gemeinsame Stauanlage zugewiesen.

3. Gefällverhältnisse.

Von der höchstgelegenen Quelle der Hotzenplotz (+ 700 m) bis zur Mündung (+ 157,63 m in Mittelwasserhöhe) besitzt der Flußlauf im Ganzen 542,4 m Fallhöhe auf 76,0 km Lauflänge, also ein Durchschnittsgefälle von 7,15 ‰ = 1 : 140. Das Thalgefälle beträgt dagegen, wie sich aus der nachstehenden, auf Grund der Meßtischblätter und österreichischen Generalstabskarten entworfenen Tabelle ergiebt, für die Ossa und Hotzenplotz zusammen 8,99 ‰ (1 : 111). Im Einzelnen betrachtet, verringert es sich bei der Ossa und Prudnik, entsprechend ihrem Verlaufe aus dem Gebirge bis in das Flachland, recht erheblich, ohne daß sich die eintretende Veränderung jedoch an einer einzelnen Stelle plötzlich und unvermittelt vollzöge. Der längere Lauf, den jeder der beiden Bäche durch die dem Gebirge vorgelagerte Hügellandschaft zurückzulegen hat, bringt es mit sich, daß der Uebergang von dem Gebirgs- zu dem Flachlandsgefälle ziemlich allmählich vor sich

Thalstrecke	Höhenlage m	Fallhöhe m	Entfernung km	Mittleres Gefälle ‰	Mittleres Gefälle 1 : x
1. Ossa.					
	700				
Quelle—Mündung d. Großen Bachs		468	25,0	18,72	53
	232				
Mündung d. Gr. Bachs—Vereinigung m. d. Prudnik		27	6,8	3,97	252
	205				
Ossa im Ganzen		495	31,8	15,56	1 : 64
2. Prudnik.					
	600				
Quelle—Mündung der Braune		341	22,5	15,16	66
	259				
Mündung d. Braune—Vereinigung m. d. Ossa .		54	17,2	3,14	319
	205				
Prudnik im Ganzen		395	39,7	9,95	1 : 101
3. Hotzenplotz.					
	205,0				
Anfangspunkt—Dirschelwitzer Wehr		14,0	7,5	1,87	536
	191,0				
Dirschelwitzer Wehr—unt. Mochauer Wehr . . .		5,4	4,0	1,35	741
	185,6				
Unt. Mochauer Wehr—Schreibersdorfer Hauptwehr		11,1	6,0	1,85	541
	174,5				
Schreibersdorfer Hauptwehr—Mündung . . .		14,5	10,8	1,34	745
	160,0				
Hotzenplotz im Ganzen		45,0	28,3	1,59	1 : 629

geht. Bei der Ossa ist das Durchschnittsgefälle erheblich größer als bei der Prudnik, da der erstere Bach einerseits in größerer Meereshöhe entspringt als der letztere und andererseits einen um 8 km kürzeren Lauf als dieser besitzt. Nach der Vereinigung beider Bäche zur Hotzenplotz ändert sich das Gefälle bis zur Mündung in die Oder nur noch in verhältnißmäßig engen Grenzen.

Ueber das Mittelwassergefälle, das wegen der vielfältigen scharfen Windungen, die der Fluß innerhalb des Thales beschreibt, und wegen des Einbaues zahlreicher Stauanlagen recht beträchtlich hinter dem Thalgefälle zurücksteht, liegen nur für die Prudnik und Hotzenplotz bestimmte Angaben vor. Für die Prudnik stellt sich die ganze Fallhöhe in der 1,8 km oberhalb der Braunemündung beginnenden und mit dem Uebertritt des Baches auf österreichisches Gebiet bei Hinterdörfel endigenden Flußstrecke bei Mittelwasser auf 52,9 m, wovon 21,8 m für Stauanlagen in Abzug zu bringen sind. Bei einer Länge der fraglichen Strecke von 19,8 km ergiebt sich das durchschnittliche Mittelwassergefälle danach zu 1,6 ‰ oder 1 : 636. Dieses Gefälle wird indessen voraussichtlich schon in naher Zeit eine Veränderung erfahren. Bei Ausführung der an der Prudnik geplanten Begradigungsarbeiten (vgl. III 1) soll die Flußstrecke beträchtlich abgekürzt und das Gefälle dementsprechend verstärkt werden.

Die Hotzenplotz besitzt auf der Strecke von ihrem Eintritt in preußisches Gebiet oberhalb Deutsch-Rasselwitz bis zur Mündung in die Oder bei Mittelwasser eine Fallhöhe von 46,20 m, wovon 27,28 m als Stauhöhe der Wehre abzuziehen sind. Die übrig bleibenden 18,92 m vertheilen sich nach der bisherigen Lage des Flußbetts auf eine Länge von 41,0 km. Das durchschnittliche Mittelwassergefälle beträgt danach 0,46 ‰ oder 1 : 2167. Auch hier wird mit der vollständigen Fertigstellung der theils bereits ausgeführten, theils noch geplanten Begradigungsarbeiten eine Gefälle-Verstärkung eintreten, deren Betrag indessen solange nicht zu beziffern ist, wie der Umfang, auf den die Arbeiten ausgedehnt werden sollen, nicht sicher feststeht.

4. Querschnittsverhältnisse.

Ueber die Querschnittsverhältnisse der ganz auf österreichischem Boden verlaufenden Ossa ist nur so viel bekannt, daß der Bach in Hennersdorf, bald nach dem Austritt aus dem Gebirge, etwa 6 m Sohlenbreite, 12 m Breite zwischen den oberen Uferborden und 1,5 m Tiefe besitzt, welcher Querschnitt bei dem vorhandenen Gefälle die größten Hochfluthen in sich aufzunehmen vermag, sowie daß ferner unterhalb der Stadt Hotzenplotz die entsprechenden Abmessungen 5,0, 12,0 und 2,0 m betragen, jedoch hier schon für mittlere Hochwasser nicht ausreichen und daher zu häufigen Ausuferungen umsomehr Veranlassung geben, als der Fluß hier auch starke Windungen besitzt und stellenweise mit Weidengesträuch verwachsen ist.

Die Prudnik (der Goldbach) zeigt sehr wechselnde Querschnittsformen. Oberhalb Langenbrück beträgt die Sohlenbreite im Allgemeinen 10, die obere Breite 14, die Tiefe bei bordvollem Bette 1,6 m. Innerhalb der Dorflagen Langenbrück und Wiese hat der Bach bei Mittelwasser eine Spiegelbreite von

10 bis 15 m. Bei Hochwasser stellt sich der mittlere Querschnitt hier auf 25 qm, wobei die Wassertiefe etwa 2,0 m beträgt. In den Feldmarken Neustadt und Jassen sind 6 bis 12, im Durchschnitt etwa 8 m Sohlenbreite und 7 bis 16, im Durchschnitt etwa 10 m obere Breite vorhanden. Die Wassertiefe steigert sich hier bei bordvoller Füllung auf 2,0, bei größeren Hochwassern bis auf 3,5 m. In den Gemarkungen Kreiwitz, Dittersdorf und Kröschendorf sind die Maße für die Sohlenbreite 4 bis 15, im Durchschnitt 8 m, für die obere Breite 8 bis 15, im Durchschnitt 12 m, für die durchschnittliche Wassertiefe bei bordvollem Querschnitt 2,5 und bei Hochwasser 3,3 m. Das Flußbett ist in dieser Strecke an vielen Stellen zu eng. Bei Ausführung des geplanten Ausbaues wird unter starker Abkürzung des Flußlaufs auf die Herstellung eines Flußbetts von mindestens 4,0 und höchstens 6,3 m Sohlenbreite, je nach der Größe des vorhandenen Gefälles, bei zweifacher Anlage der Uferböschungen hingewirkt werden.

Der starke Wechsel in den Querschnittsformen, welcher bei der Prudnik wahrzunehmen ist, wiederholt sich auch an der Hotzenplotz. Hier ist namentlich die vielfältige Abzweigung von Mühlgräben, die bei gewöhnlichem Wasserstande fast die ganze Wassermenge aufnehmen, auf die Entwicklung der Querschnittsverhältnisse von Einfluß gewesen. Den Mühlgräben hat sich die Hauptfürsorge zugewandt, und das natürliche Flußbett ist soweit vernachlässigt worden, daß es gegenwärtig schon bei kleinen Anschwellungen fast nirgends mehr zur Abführung des Wassers genügt. Die Bemühungen sind daher bei der Aufstellung der Pläne für die an der Hotzenplotz demnächst auszuführenden Flußbauten in erster Linie dahin gerichtet gewesen, diesen Zuständen ein Ende zu machen und den Flußlauf zu befähigen, künftig wenigstens mittlere Sommerhochwasser ohne Ausuferung abzuleiten. Zu diesem Zwecke sollen die nachbenannten Flußstrecken, in denen das Hochwasser ungetheilt abzufließen hat, bei der Begradigung auf folgende Abmessungen gebracht werden (btr. der Einzelheiten vgl. S. 418/9):

1) die Strecke von der Einmündung des Schreibersdorfer Mühlgrabens bis zum Wehr der Neumühle auf 14 m Sohlenbreite und 2,65 m Tiefe bei zweifacher Anlage der Uferböschungen (für 0,7 ‰ mittleres Gefälle),

2) die Strecke vom Wehr der Neumühle bis zur Mündung des Zülzer Wassers auf 11,0 oder 12,5 m Sohlenbreite (je nachdem das Gefälle 1,5 oder 1,2 ‰ beträgt) und 2,4 m Tiefe bei zweifacher Anlage der Böschungen,

3) die Strecke von der Mündung des Zülzer Wassers bis zum Wehr bei Pietna auf 15 m Sohlenbreite und 2,6 m Tiefe bei zweifacher Anlage der Böschungen,

4) die Strecke vom Wehr bei Pietna bis zur Mündung in die Oder auf 15 m Sohlenbreite und 3 m Tiefe bei gleichfalls zweifacher Anlage der Böschungen.

Die Querschnitte der beiden ersten Strecken sind darauf berechnet, in der Sekunde 85 cbm, d. i. diejenige Wassermenge, welche den mittleren Hochfluthen der Hotzenplotz oberhalb der Mündung des Zülzer Wassers entspricht, abzuführen. Die Querschnitte der beiden letzten Strecken vermögen eine Abflußmenge von 95 cbm, also 10 cbm mehr, aufzunehmen mit Rücksicht darauf, daß die Abflußmenge des Zülzer Wassers bei mittlerem Hochwasser zu 10 cbm in der Sekunde anzunehmen ist.

5. Beschaffenheit des Flußbetts.

Nach den Beobachtungen, die von der Ossa vorliegen, besteht deren Sohle in Hennersdorf aus leichtem, nur ausnahmsweise mit gröberen Blöcken untermengtem Gerölle, unterhalb Hotzenplotz dagegen aus Kies. Die Ufer befinden sich an beiden Stellen in leidlichem Zustande. Unterhalb Hotzenplotz sind sie von lehmiger Beschaffenheit. — Im Oberlaufe der Prudnik, dem Goldbache, wird die Sohle von groben Schottermassen gebildet, die bei Hochwasser starke Umlagerungen erfahren. In den Dörfern Langenbrück und Wiese, welche der Bach in ihrer ganzen Länge durchfließt, wird darüber geklagt, daß bei Hochwasser häufig Zerstörungen der Uferbefestigungen und der Dorfstraße stattfinden, wodurch auch die an den Fluß angrenzenden, mit Gebäuden bestandenen Grundstücke vielfachen Beschädigungen ausgesetzt sind. Unterhalb Neustadt gehen die in der Sohle lagernden Gerölle allmählich in Kies über. Die Ufer sind hier meist sehr steil und befinden sich in den zahlreich vorhandenen Krümmungen stark im Abbruch. Durch die bevorstehenden Ausbauarbeiten sollen dieselben hier regelmäßige Böschungsanlagen und Sicherung gegen ferneren Abbruch erhalten. — Die Sohle der Hotzenplotz besteht im oberen Theile aus grobem Kies, im unteren aus feinem Kies und Sand, stellenweise auch aus Schlamm. Die Ufer, die sich im Allgemeinen 2 bis 3 m über die Sohle erheben, zeigen lehmige bis lehmig-sandige Beschaffenheit. In den Krümmungen sind sie ebenso wie an der Prudnik vielfach steil abgebrochen. Auch hier wird durch die schon theilweise ausgeführten Begradigungsarbeiten manchen Uebelständen abgeholfen.

6. Form des Flußthals.

Im Gebirge und zum Theile auch noch in seinen Vorstufen fließen Ossa und Prudnik (Petersbach und Goldbach) in engen, von steil ansteigenden Hängen begrenzten Thälern, deren Sohle eben nur den lang in ihnen hingestreckten Ortschaften den nöthigen Raum gewährt und daneben allenfalls noch schmale Landstreifen für die Wiesenkultur darbietet. Vorübergehende Ausweitungen des Thalgrundes kommen am Goldbach bei Zuckmantel und in der oberen Hälfte des Dorfes Langenbrück, an der Ossa bei Pittarn und unterhalb von Nd.-Paulowitz vor. Eine andauernde Verbreiterung der Thalsohle tritt erst mit dem Uebergange des Flusses aus dem Hügellande in das aus lockeren Quartärbildungen bestehende Flachland, an der Ossa unterhalb der Einmündung des Großen Bachs, bei der Prudnik unweit von Neustadt, ein. An der Ossa beträgt die mittlere Thalbreite in der ganzen Flachlandsstrecke etwa 0,4 km. An der Prudnik ist in der Feldmark Neustadt eine mittlere Breite von 0,4 km, weiter unten eine solche von 0,4 bis 0,5 km vorhanden. Das seitliche Gelände steigt in der Flachlandsstrecke beider Bäche meistens allmählich aus der Thalsohle an. Steilhänge sind an der Ossa nur rechtsseitig oberhalb der Stadt Hotzenplotz, an der Prudnik bei einigen Stellen auf der Strecke zwischen Neustadt und Jassen zu beobachten. Im einen Falle sind es nach der geologischen Karte Kulmgesteine, im anderen Tertiärschichten, die an diesen Hängen zu Tage treten.

Das Thal der Hotzenplotz besitzt in seiner obersten Strecke bis zum Dirschelwitzer Wehr eine durchschnittliche Breite von 1 km, wovon bei gewöhnlichem Hochwasser etwa 0,6 km überfluthet werden. Unterhalb Dirschelwitz tritt eine erhebliche Erweiterung ein, in Folge deren die Breite des Ueberschwemmungsgebiets zwischen Repsch und Schreibersdorf zu durchschnittlich 1,5 km angenommen werden kann. Gegen die Mündung des Zülzer Wassers verengt sich das Thal wieder. Oberhalb derselben ist es zwischen Kommornik und Lobkowitz auf 0,4 km, unterhalb bei Stöblau und kurz vor Zywodschütz auf 0,25 und 0,14 km Breite zusammengezogen. Zwischen diesen engsten Stellen liegen jedoch wieder beträchtliche Erweiterungen, nämlich an der Mündung des Zülzer Wassers bis zu 0,8 und bei Pietna bis zu 1 km größter Breite. Bei Zywodschütz findet der Uebergang in das Oderthal statt, das sich dicht unter der Mündung der Hotzenplotz, an den Muschelkalkhügeln von Krappitz, zu einer verhältnißmäßig schmalen Rinne zusammenzieht, deren Sohle von Kalkbänken durchsetzt wird.

Die Thalgrenzen werden an der Hotzenplotz rechtsseitig fast durchweg von Steilufern gebildet, deren Höhe an einzelnen Stellen, bei Dirschelwitz und unterhalb O.-Glogau, über 15 m hinausgeht, sonst meist zwischen 5 und 10 m schwankt. Nur zwischen Repsch und Kommornik steigt das Gelände auf dieser Seite in einer längeren Strecke sanft aus der Thalsohle an. Links sind die Steilränder fast ausschließlich auf die Mündungsstrecke von Stöblau abwärts beschränkt. Oberhalb Stöblau schneiden nur an vereinzelten Stellen kurze Stoßkurven, Spuren alter Schlenken, in den sanften Anstieg des Geländes ein. Der Höhenunterschied zwischen der Thalsohle und der mittleren Höhenlage des Seitengeländes beträgt bis Dirschelwitz gegen 35 m; von da abwärts nimmt er schnell ab, bei O.-Glogau auf etwa 20, weiterhin auf 15 bis 10 m.

Eine künstliche Einschränkung des Ueberfluthungsgebietes durch Deichanlagen hat bisher nur in unbedeutendem Maße stattgefunden, und zwar an der Ossa zwischen Hotzenplotz und der Vogelmühle, an der Prudnik bei der Kröschendorfer Mühle, an der Hotzenplotz bei Dirschelwitz, O.-Glogau und Kerpen. (Vgl. III 2.) Die bei Kerpen vorhandenen Deiche haben bei der kürzlich ausgeführten Begradigung eine beträchtliche Erweiterung und Verstärkung erfahren, während der Querschnitt des Mochau—Leschnig—Kerpener Hotzenplotzarmes gleichzeitig in ausreichender Weise vergrößert und so ausgebaut worden ist, daß die Hindernisse, die er bisher für den Abfluß darbot, künftig verschwinden.

7. Bodenzustände des Flußthals.

Der Boden des Goldbach- und Prudnikthales besteht im Allgemeinen aus feinen lehmigen Ablagerungen auf durchlässigem Kiesuntergrund und ist bei dieser Zusammensetzung sehr ertragreich. Oberhalb des Dorfes Wiese wird er, soweit dort überhaupt genügende Breite neben den lang hingezogenen Dorfstraßen für den Anbau verbleibt, fast ausschließlich zum Wiesenbau benutzt. Zwischen Wiese und Neustadt findet in der hier vorhandenen Thalerweiterung etwa zu gleichen Antheilen Acker- und Wiesennutzung statt. Unterhalb Neustadt folgt bis zur Neustadt—Kunzendorfer Kunststraße reine Wiesen-, von da bis Jassen vorwiegend Acker-

nutzung. Zwischen Jassen und der Vereinigung mit der Ossa wechseln Wiesen mit zerstreuten Eichen- und Buchenbeständen ab.

In dem Hotzenplotzthale besitzt der Boden im Allgemeinen sandig-lehmige Beschaffenheit. Der Untergrund wird von durchlässigen Sand- und Kieslagen und undurchlässigen Lettenschichten in unregelmäßiger Aufeinanderfolge gebildet. Stehende Gewässer kommen im Thalgrunde jetzt nirgends mehr vor. Die Teichanlagen, die sich früher hier und da fanden, sind jetzt bis auf einige unbedeutende Mühlenteiche trocken gelegt. Eine Versumpfung des Bodens in Folge natürlicher oder künstlicher Behinderung der Vorfluth ist nur in ganz untergeordnetem Umfange eingetreten. Der Thalboden besteht oberhalb Dirschelwitz und in der Mündungsstrecke unterhalb Schreibersdorf etwa zu $^2/_3$, in der zwischenliegenden Strecke etwa zur Hälfte aus Wiesen. Der Rest entfällt auf Aecker, nur mit der Einschränkung, daß oberhalb Dirschelwitz etwa 2 %, von da bis Schreibersdorf etwa 5 % des Thalbodens mit Laubwald bestanden sind.

II. Abflußvorgang.

1. Uebersicht.

Bei der Hotzenplotz erweist sich im Mittel der März als der Monat der größten Wasserführung, während dieselbe im Spätsommer meistens den Kleinstwerth erreicht. Also auch bei diesem Nebenfluß beginnt mit dem Monat September ein langsames Ansteigen des Wasserstandes, welches im März, ausnahmsweise auch erst im April, zu einem Maximum führt, von dem aus die Wasserstände rasch zu kleinen Werthen in den Sommermonaten abfallen. Indessen ist zu beachten, daß die Quellbäche der Hotzenplotz in ihrem oberen Theile steilem und undurchlässigem Gebirgslande angehören. Das Niederschlagswasser findet hier also unmittelbaren Abfluß; und da die Querschnitte des Flusses von der österreichischen Grenze bis zur Mündung nur geringe Wassermengen bordvoll abzuführen vermögen, so erfolgen im Sommer wegen des häufigen Eintretens kleiner und mittlerer Hochwasser öfters Ueberschwemmungen, die, wenn auch von kurzer Dauer und manchmal nur geringem Umfange, doch hinreichen, den Graswuchs zu verschlämmen und dem vorwiegend aus Wiesen bestehenden Thalgrunde schweren Schaden zu bringen. Die umfangreicheren Ueberfluthungen des Frühjahrs-Hochwassers gereichen dem Thale dagegen im Allgemeinen zum Nutzen.

2. Einwirkung der Nebenflüsse.

Die Quellbäche der Hotzenplotz, der Petersbach und der Goldbach, stammen aus ziemlich hohem, steilem Gebirge und beeinflussen daher die Wasserführung des unteren Flusses in hohem Maße. Aehnlich, doch nicht so bedeutend wie jene, wirken auch noch die Seitengewässer der Ossa, die im Hügellande entspringen,

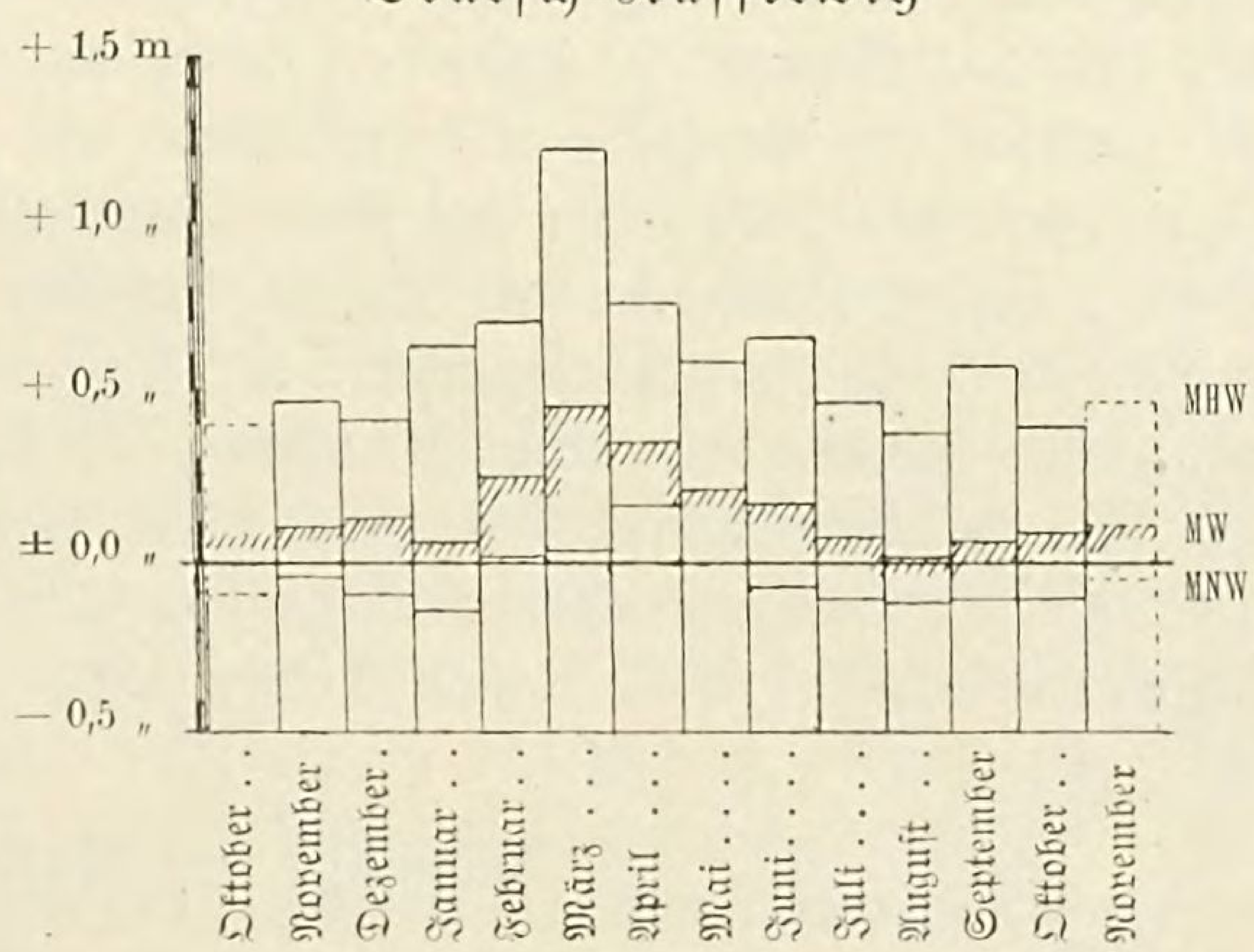
während endlich die Braune, welche bei Neustadt sich mit dem Goldbach vereinigt, durch flachwelliges Gelände fließt, sodaß sie einen wesentlichen Einfluß auf die Wasserführung der Hotzenplotz nicht auszuüben vermag. Gleiches gilt auch vom Zülzer Wasser, obschon sein Niederschlagsgebiet mehr als die Hälfte desjenigen der Hotzenplotz oberhalb seiner Einmündung umfaßt, da es ganz dem Flachlande angehört.

3. Wasserstandsbewegung.

An der Hotzenplotz werden drei Pegel beobachtet: zu Deutsch-Rasselwitz, Stöblau und Zywodschütz. Der erstere befindet sich bei dem Ueberfallwehre der Deutsch-Rasselwitzer Mittelmühle, welches in der Verlängerung des nördlichen Zwischenpfeilers der Eisenbahnbrücke liegt. Es ist ein Oberpegel und ein Unterpegel vorhanden, deren Nullpunktlagen + 200,108 m N.N. und + 199,818 m N.N. betragen. Der seit 1886 dauernd beobachtete Unterpegel ergiebt für die zehnjährige Reihe 1886 bis 1895 als Mittelwasser + 0,17 m a. P. Der März zeigt das Maximum des monatlichen Mittelwassers mit Ausnahme der Jahre 1888 und 1889, in denen der Höchstwerth des Mittelwassers erst im April auftrat. Abb. 28 giebt eine bildliche Darstellung über die monatlichen Mittelwerthe MNW, MW und MHW während der Beobachtungszeit, welche in der folgenden Tabelle aufgeführt sind. Das MW der Sommermonate beträgt + 0,11 m, dasjenige der winterlichen Jahreshälfte + 0,23 m, das MNW des Sommers — 0,16 m, des Winters — 0,19 m, des ganzen Jahres — 0,20 m, das MHW im Sommer + 1,38 m, im Winter + 1,54 m und im Durchschnitt der zehn Jahre + 1,75 m.

Abb. 28.

Deutsch-Rasselwitz



Wasserstände	Novbr. m	Dezbr. m	Januar m	Februar m	März m	April m	Mai m	Juni m	Juli m	August m	Septbr. m	Oktober m
MNW	— 0,04	— 0,09	— 0,14	+ 0,01	+ 0,03	+ 0,17	± 0,0	— 0,07	— 0,10	— 0,11	— 0,10	— 0,10
MW	+ 0,11	+ 0,14	+ 0,07	+ 0,25	+ 0,46	+ 0,35	+ 0,22	+ 0,18	+ 0,08	+ 0,01	+ 0,07	+ 0,09
MHW	+ 0,48	+ 0,42	+ 0,65	+ 0,71	+ 1,23	+ 0,76	+ 0,60	+ 0,67	+ 0,47	+ 0,38	+ 0,59	+ 0,40

Der überhaupt niedrigste Wasserstand am Unterpegel zu Deutsch-Rasselwitz beträgt sehr oft — 0,20 m a. P., der höchste Wasserstand am 21 Juli 1891 + 2,50 m a. P., sodaß der Spielraum der Pegelschwankungen 2,70 m beträgt.

Da 1888 und 1890 im September sehr hohe Wasserstände eingetreten sind, nimmt dieser Monat gegen den August eine auffallend bevorzugte Stellung ein, die ihm in einer längeren Beobachtungsreihe wohl nicht zukommen würde. Wirft man noch kurz einen Blick auf die jährliche Entwicklung der Niedrigwasserstände, so findet sich bei der Hotzenplotz eine von der Oder her bekannte Erscheinung wieder. Es fällt nämlich das Maximum der Niedrigwasserlinie in den April und erreicht genau den Werth des jährlichen Mittelwassers. Diese Thatsache ist auch hier durch die Nachwirkung der im März stattfindenden Schneeschmelze zu erklären.

Der Pegel zu Zywodschütz wird erst seit Mai 1891 beobachtet. Er steht an der Straßenbrücke zu Zywodschütz, und sein Nullpunkt liegt auf + 158,46 m N.N. Die Kürze seiner Beobachtungszeit beeinträchtigt naturgemäß das Bild der Wasserstandsbewegung in starkem Maße, indem durch diesen Umstand das einzelne Jahr mit seinen Schwankungen ein viel zu großes Gewicht ausüben muß. Das 3-jährige Mittelwasser für 1891/93 hat sich zu + 1,26 m a. P. ergeben, und die Abweichungen der einzelnen Monate für genannten Zeitabschnitt sind nur geringe, so zwar, daß sie zwischen der Grenze + 45 cm und — 29 cm liegen. Die Monate April, Mai, Juni und Juli zeigen den Mittelwasserstand. Das Maximum des Mittelwassers erscheint hier auf den Februar verschoben, was indessen nur als Folge der kurzen Beobachtungszeit anzusehen ist. Das größte Hochwasser vom März 1891, nach einer Höhenmarke bestimmt, betrug + 3,80 m, das kleinste Niedrigwasser im Juni desselben Jahres + 0,68 m. Der Pegel zu Stöblau ist am 1. Januar 1892 von der Oderstrom-Bauverwaltung errichtet worden und wird seitdem regelmäßig beobachtet. Sein Nullpunkt liegt auf + 163,054 N.N.

4. Häufigkeit der Wasserstände.

Wenn man die einzelnen Wasserstände in Gruppen nach ihrer Höhe anordnet, findet sich, daß die vier Tage, an denen bisher in Zywodschütz die höchsten Wasserstände geherrscht haben, dem Februar 1893 zukommen, in welchem Monate der dortige Pegel Wasserstände von + 2,20 bis + 2,80 m aufweist. Jedoch ist dies, wie oben bemerkt, als ein außergewöhnlicher Fall zu betrachten. Für den Juni 1892 zeigt der Pegel an 6 Tagen Wasserstände von + 1,60 bis 2,20 m. Im Allgemeinen liegen 75% sämmtlicher Wasserstände, sowohl des Sommers als auch des Winters zwischen + 1,00 und + 1,40 m a. P., sodaß also hier der gewöhnliche Wasserstand sehr nahe mit dem Mittelwasser übereinstimmen wird. Diese geringe Veränderlichkeit der Pegelstände in Zywodschütz erklärt sich daraus, daß der Stau des Krappitzer Schloßmühlenwehres noch bis zum Pegel reicht.

In ähnlicher Weise liegen bei Deutsch-Rasselwitz 80% aller Wasserstände, sowohl im Winter wie im Sommer, zwischen — 0,20 bis + 0,40 m a. P. Dies Ergebniß der Häufigkeitsberechnungen zeigt also gleichfalls den deutlichen Ausdruck der Eigenart eines Gebirgsflusses: im Allgemeinen mäßige Wasserführung, die aber plötzlich in Folge ausgedehnter oder auch rein örtlicher meteorologischer Bedingungen zum Höchstwerthe anzuwachsen vermag. Am häufigsten und regel-

mäßigsten finden die Anschwellungen im März statt, da von den Jahres-Höchstständen 1 im Februar, 4 im März, 2 im Juni, 1 im Juli, 2 im September erfolgt sind. Dem Maße nach werden die Scheitelhöhen der Schmelzwasserfluthen aber im Allgemeinen von den Sommerhochfluthen übertroffen. Das MHW (+ 1,75 m a. P.) wurde in den Jahren 1886/95 im März 2-mal, im Juni 2-mal, im Juli 1-mal und im September 2-mal überschritten, also nur 2-mal in der winterlichen, aber 5-mal in der sommerlichen Jahreshälfte.

5. Hochfluthen und Ueberschwemmungen. 6. Eisverhältnisse.

Die Hochwasserverhältnisse der Hotzenplotz werden von zweierlei Umständen ungünstig beeinflußt: 1) der großen Anzahl von Wehren, die zum Theil noch durchaus unzweckmäßig angelegt sind, und 2) den vielfachen Krümmungen, die der Flußlauf aufweist. — Durch letztere werden die Ufer schon in Zeiten gewöhnlicher Wasserstände stets Angriffen ausgesetzt, welche dann, wenn bei Hochwasser das Gefälle sich stark vergrößert, an einzelnen Stellen starke Abbrüche zur Folge haben. Andererseits wird durch das Bestehen mangelhaft angelegter Wehre die Vorfluth des Hochwassers beeinträchtigt, wenigstens bei kleineren und mittleren Hochfluthen, wogegen bei hohen Anschwellungen diese Abflußhindernisse seitlich umgangen werden. Hierzu kommt, daß die Niederschlagsmassen sich sehr schnell sammeln und vermöge des starken Gefälles in kürzester Zeit der Niederung zuströmen. Abgesehen vom Frühjahrshochwasser, dessen Ausuferungen für das Wiesengelände des Flußthals nicht nachtheilig sind, treten mittelgroße Hochfluthen mit verderblichen Ueberschwemmungen hauptsächlich von Mitte Mai bis September ein, häufig verursacht von örtlichen stärkeren Regengüssen im Quellgebiet. Die großen Hochfluthen der sommerlichen Jahreshälfte, wie solche besonders 1880, 1883, 1888, 1890 und 1891 stattgefunden haben, scheinen von ähnlichen meteorologischen Bedingungen erzeugt worden zu sein, wie diejenigen Anschwellungen der Quell-Oder, welche auch die Oppa in starke Mitleidenschaft versetzten. Das Quellgebiet der Hotzenplotz liegt dicht neben jenem der Oppa, ihre Mündung in die Oder aber über 120 km von der Oppamündung entfernt, sodaß die Hotzenplotz-Welle gewöhnlich erheblich früher bei Krappitz eintrifft, als die Welle des Hauptstromes und zuweilen die Scheitelbildung übernimmt. Die von den Beskidenflüssen allein verursachten Anschwellungen der Quell-Oder treten manchmal in bedeutender Stärke auf, ohne daß die Hotzenplotz überhaupt in Erregung kommt, z. B. im Juli 1892 und Juni 1894. Betreffs der Fortpflanzung der Fluthwellen in der Hotzenplotz ist festgestellt worden, daß der Zeitbedarf zum Durchschreiten der 39 km langen Strecke von Deutsch-Rasselwitz bis zur Mündung 19 bis 29, durchschnittlich etwa 24,8 Stunden beträgt, was einer mittleren Geschwindigkeit von 1,6 km/h entspricht.

Ueber die Eisverhältnisse der Hotzenplotz und ihrer Seitengewässer ist nichts bekannt geworden, insbesondere auch nichts über Mißstände beim Eisgange. Da das Ueberschwemmungsgebiet im Allgemeinen ziemlich weit ist, läßt sich annehmen, daß der Eisgang ungefährlich verläuft.

7. Wassermengen.

Einen unsicheren Anhalt für die Beurtheilung der Wassermenge bietet die Angabe, daß der mittlere Querschnitt der Hotzenplotz von der österreichischen Grenze bis zur Mündung 33 qm Inhalt und einen benetzten Umfang von 20 m hat. Bei einem durchschnittlichen Gefälle von 1,0‰ würde dieser bordvolle Querschnitt 58 cbm/sec abführen. Für die Abführung größerer Hochfluthen reicht das Bett jedoch in keiner Weise aus, und schon mittlere Hochfluthen überschreiten es erfahrungsmäßig. Die Wassermenge der letzteren wird oberhalb der Mündung des Zülzer Wassers auf 85 cbm/sec angenommen, unterhalb derselben auf 95 cbm/sec. Für das große Hochwasser vom März 1891 ist die Abflußmenge an der Brücke in Kommornik zu 185, unterhalb jener Mündung zu 206 cbm/sec berechnet worden. Der entsprechende Wasserstand bei Deutsch-Rasselwitz hat + 1,94 m a. P. betragen.

Durch Rechnung wurde ferner die Abflußmenge bei mittlerem Wasserstande an einigen Wehren ermittelt, nämlich an der Buschmühle unweit der Reichsgrenze auf 4,2, an der Niedermühle bei Deutsch-Rasselwitz auf 4,1, am Kommorniker Wehr auf 5,2 und am Krappitzer Wehr kurz vor der Mündung auf 8,5 cbm/sec. Die Ermittlungen beziehen sich auf einen Wasserstand zu Zywodschütz von + 159,86 m N. N. = + 1,40 m a. P., der das Mittelwasser um 14 cm übersteigt. Bei + 1,60 m a. P. ist mit dem Harlacher'schen Flügel bei Zywodschütz die Abflußmenge auf 15 cbm/sec ermittelt worden. Die geringste Abflußmenge wurde gleichfalls durch Flügelmessung auf 1,5 cbm/sec festgestellt. Man kann daher in Ermanglung genauerer Messungsergebnisse näherungsweise annehmen, daß kurz vor ihrer Mündung in die Oder die Hotzenplotz folgende Wassermengen führt:

bei Niedrigwasser	:	1,5 cbm/sec
„ Mittelwasser	:	8,5 „
„ Hochwasser	:	206 „ .

Demnach würden sich verhalten NW : MW : HW = 1 : 6 : 137. Die sekundlichen Abflußzahlen betragen für das ganze Hotzenplotzgebiet bei größtem HW 0,202, bei mittlerem HW 0,093 cbm/qkm, bei MW 8,3 und bei NW nahezu 1,5 l/qkm. Für das größte Hochwasser ergiebt sich ein Zufluß aus dem Zülzer Wasser von 206 − 185 = 21 cbm/sec. Indessen kann die Abflußmenge dieses Baches zu anderen Zeiten bis auf 35 cbm/sec anwachsen. Das Gebiet des Zülzer Wassers führt also bei größtem HW etwa 0,1, bei mittlerem HW 0,03 cbm/qkm und bei MW annähernd 9 l/qkm ab.

III. Wasserwirthschaft.

1. Flußbauten.

Bauten zur Zurückhaltung des Wassers und der Geschiebe sind in dem, zu Oesterreich gehörigen Quellgebiete der beiden Ursprungsläufe der Hotzenplotz nicht ausgeführt worden. Bauten zum Schutze der Anlieger wurden für den in Preußen gelegenen Theil der Prudnik (des Goldbachs) und für die Hotzenplotz selbst während der letzten Jahre in umfassendem Maße geplant und theilweise schon zur Ausführung gebracht. Im Einzelnen kommen dabei folgende Flußstrecken in Betracht:

1) Der Lauf des Goldbachs in den Gemeinden Langenbrück und Wiese hat bei Hochwasser an Straßen und Gehöften wiederholt erheblichen Schaden angerichtet. Wie die angestellten Untersuchungen ergeben haben, wird es indessen möglich sein, die dringlichsten Gefahren durch Ausführung örtlicher Arbeiten ohne durchgehenden Ausbau abzuwenden.

2) Für die etwa 1,7 km lange Strecke der Prudnik, auf der dieser Bach bei Neustadt an bebauten Grundstücken entlang fließt, ist ein Ausbau des Laufes geplant worden, bei welchem derselbe begradigt und in größere Entfernung von den, theilweise dem Stromangriffe preisgegebenen Gebäuden gelegt werden soll.

3) Für die 8 km lange, gegenwärtig stark verwilderte Strecke der Prudnik von der Neustadt—Kunzendorfer Kunststraße bis zur österreichischen Grenze sind, ebenso wie in den folgenden Fällen, die Begradigungsentwürfe auf Veranlassung der Königlichen General-Kommission zu Breslau ausgearbeitet worden. Die Arbeiten an der Prudnik bezwecken neben Verbesserung der Planlage eine Sicherung der Wiesen gegen mittlere und der Ackerländereien gegen größte Hochwasser; sie sollen bestehen in: Ausgleichung des Sohlengefälles, Herstellung von Durchstichen, planmäßigem Ausbau des Querschnitts auf 4,0 bis 6,3 m Sohlenbreite, 2,3 bis 2,6 m Sohlentiefe und zweifache Anlage der Uferböschungen, Anlegung von Grundschleusen bei den Wehren, Erweiterung von Brücken und hochwasserfreier Eindeichung der Ackerländereien. Die Gesammtkosten sind auf 129000 M. veranschlagt. Bei 8 km Flußlänge und 281 ha Inhalt der betheiligten Fläche entfallen an Kosten auf 1 km 16000 M. und auf 1 ha 459 M. Die österreichischen Behörden haben eine Weiterführung des Ausbaues bis zur Hotzenplotz und zum Anschlusse an die zu 4) genannte Strecke in Aussicht genommen.

4) Am Laufe der Hotzenplotz durch die Gemarkungen Deutsch-Rasselwitz—Gläsen und 5) durch die Gemarkung Kerpen ist die mit der Landumlegung verbundene Begradigung bereits 1894 vollendet worden, nachdem die Betheiligten zuvor je eine Wassergenossenschaft gebildet haben. Die Größe der betheiligten Fläche beträgt im einen Falle 367, im anderen 700 ha. Zu den 107000 und 137000 M. betragenden Kosten leisten Staat und Provinz einen Zuschuß, der für Kerpen im Höchstfalle $^2/_3$ der Gesammtkosten betragen wird.

In den Gemarkungen Deutsch-Rasselwitz und Gläsen ist durch Begradigung des Flußlaufs (Verkürzung der Lauflänge von 10,2 auf 8,6 km), Herstellung

eines regelmäßigen Querschnitts von 8 bis 9 m Sohlenbreite bei 3=facher Anlage der Böschungen, Ufererhöhung und Umbau der Wehre erreicht worden, daß kleine und mittlere Hochwasser künftig ohne Ausuferung abfließen. Größere Hochwasser sollen die Niederung nach wie vor überfluthen, da von einer vollständigen Fernhaltung derselben mehr Schaden als Vortheil für die Wiesenkultur erwartet wird. Durch Anlage von Entwässerungsgräben von den unter dem Wehrstau leidenden Wiesenflächen und durch Benutzung der für den Mühlenbetrieb entbehrlichen Wassermengen zur Bewässerung soll weiterhin auf eine Erhöhung des Ertrages der Wiesen hingewirkt werden.

In der Gemarkung Kerpen haben bisher sowohl die bebauten Dorfgrundstücke als die Ackerländereien bei Hochwasser regelmäßig schwer zu leiden gehabt. Zur Beseitigung dieses Uebelstandes wurde die Ausführung folgender Arbeiten bewirkt: zur Unterstützung des für die Vorfluth hinderlichen festen Schreibersdorfer Hauptwehrs der Neubau eines Schützenwehres, Begradigung und Erweiterung des zur Abführung eines Theils des Hochwassers dienenden Mochau—Leschnig—Kerpener Mühlgrabens, Abkürzung des Fluthgrabens neben der Leschniger Mühle und Einschließung der rechts und links von dem Leschnig—Kerpener Mühlgraben gelegenen Ackerländereien durch nahezu hochwasserfreie Deichanlagen. Der Ausbau hat, wie sich schon jetzt erkennen läßt, den besten Erfolg gehabt. Statt der früheren Ausuferungen, die sich jedesmal über zahlreiche Gehöfte erstreckten, zieht der Fluß nunmehr in breitem Bette zwischen gesicherten, an besonders gefährdeten Stellen gepflasterten Böschungen dahin, neben ihm entlang eine wohl ausgebaute, hochwasserfreie Dorfstraße.

6) Für den Ausbau der Flußstrecke vom Schreibersdorfer Wehr bis zur Mündung des Zülzer Wassers ist ein Entwurf ausgearbeitet, welcher die nachbenannten Maßnahmen vorsieht: Anpassung des neuen Längengefälles an die vorhandenen wechselnden Breiten des Flußbetts zur thunlichsten Verminderung der zu bewegenden Bodenmengen, Einschränkung des Breitenwechsels der Sohle auf 7,5 bis 15 m unter Herstellung von Böschungen mit zweifacher Anlage, Abkürzung des Flußlaufs von 9 auf 6,5 km Länge durch Ausführung von Durchstichen, Umbau einiger Brücken und Wehre und Anlage von Binnengräben zur Beschleunigung des Wasserabflusses aus der Niederung nach dem Verlaufen des Hochwassers. — Als Ziel steht bei diesen Arbeiten vor Augen, daß zwar die größten Hochwasser auch fernerhin die ganze, etwa 1 km breite Thalsohle überfluthen dürfen, da eine Sicherung hiergegen einen unverhältnißmäßig hohen Aufwand von Kosten erfordern würde, daß das neue Flußbett aber im Stande sein soll, Hochwasser von mittlerer Höhe, wie sie namentlich während der Sommermonate aufzutreten pflegen, ohne Ausuferung abzuführen. Die Gesammtkosten sind auf 143000 M. veranschlagt. Die in ihrer Ertragsfähigkeit zu verbessernde Fläche umfaßt 445 ha. Die Baukosten stellen sich danach auf rund 321 M. für 1 ha. Unter der Voraussetzung, daß Staat und Provinz eine Beihülfe bis zur Höhe von $^2/_3$ der Anschlagssumme gewähren, ist zu erwarten, daß sich eine Genossenschaft bilden wird, welche den Bau und die Unterhaltung übernimmt. Die erhofften Vortheile bestehen darin, daß kleinere Hochwasser dem Wachsthum und der Ernte überhaupt nicht mehr schaden, größere an Gewalt wesentlich verlieren, die Frühjahrsfluthen wegen der

Anlage von Entwässerungsgräben für die Bestellung weniger lästig fallen, die bisher unthunlichen Drainagen erst ermöglicht und endlich die bisherigen Uferzerstörungen in Folge der Herstellung von Befestigungsbauten ein Ende nehmen werden.

7) Für den Lauf des Flusses durch die Gemarkungen Stöblau und Pietna wird der Ausbau mit demjenigen im darüber gelegenen Flußabschnitte (Nr. 6) nothwendig parallel gehen müssen, wenn das Dorf Pietna nicht schweren Gefahren ausgesetzt werden soll. Dieses Dorf erleidet schon jetzt in Folge seiner ungünstigen Lage innerhalb des Ueberfluthungsgebiets und gerade vor einer scharfen Wendung des Flußlaufs bei Hochwasser empfindliche Schädigungen. Es wäre zu erwarten, daß diese in ernster Weise zunehmen würden, wenn der Hochwasserspiegel durch die Erleichterung und Beschleunigung des Abflusses in der oberhalb gelegenen Flußstrecke eine, wenn auch geringe Hebung erfahren sollte. Im Auftrage des Königlichen Regierungspräsidenten ist ein Ausbau-Entwurf, anschließend an die von der Königlichen General-Kommission für die obere Strecke gemachten Vorschläge, bereits aufgestellt. Die geplanten Arbeiten stimmen in den Zielen der Hauptsache nach mit den weiter oben auszuführenden überein. Der Flußlauf soll 15 m Sohlenbreite bei zweifacher Anlage der Böschungen erhalten und mittelst Herstellung von Durchstichen derart begradigt werden, daß die jetzt etwa 4,0 km lange Flußstrecke um rund 0,8 km verkürzt wird. An Stelle des für den Hochwasserabfluß zur Zeit nicht genügenden Mühlenwehrs bei Pietna ist der Neubau eines 18 m weiten Schützenwehrs in Aussicht genommen. Die Kosten des Ausbaues sind auf etwa 70000 M. berechnet. Bei einer Größe des in Frage kommenden Ueberfluthungsgebiets von 165 ha würden 424 M. auf 1 ha entfallen. Diese Summe erscheint zwar sehr hoch, wenn nur der Nutzen, der durch die Verbesserung der Bodenflächen zu erzielen ist, in Betracht gezogen wird. Dieser Eindruck verschwindet aber, wenn daneben auch die für die Dorflage Pietna eintretenden Verbesserungen berücksichtigt werden.

Für die bisher nicht erwähnte Strecke vom Dirschelwitzer Wehr bis zur Obergrenze der Gemarkung Kerpen, welche Theile der Gemarkungen Dirschelwitz, Glöglichen, Hinterdorf, O.-Glogau, Mochau und Leschnig umfaßt, sind die Vorarbeiten zum Ausbau des Flußlaufes gleichfalls schon ausgeführt. Für die Gemarkung Dirschelwitz ist eine Genossenschaft gebildet, welche 1896 den mit Landumlegungen verbundenen Ausbau der Hotzenplotz auf 3,6 km Länge im Anschlusse an die Strecke Deutsch-Rasselwitz—Gläsen (Nr. 4) bis oberhalb des Mochauer Wehres vorzunehmen beabsichtigt. Das Flußbett soll dabei 9 m Sohlenbreite und 2-fache Böschungen erhalten. Der Kostenanschlag beträgt 66000 M.

In der Mündungsstrecke der Hotzenplotz, unterhalb Pietna, kommen zwar ebenfalls häufig Ausuferungen vor. Einerseits ist hier aber der Schaden nicht so groß wie weiter oben, da das Ueberfluthungsgebiet nur eine geringe Breite besitzt und die Bodenfläche ausschließlich als Wiese genutzt wird, andererseits ist es auch schwer, eine Abhülfe zu schaffen, da bis Zywodschütz das Oderhochwasser zurückstaut und oberhalb das Zywodschützer Wehr den Wasserstand ziemlich hoch anspannt.

2. Eindeichungen.

An der Oſſa ſind zwiſchen Vogelmühle und Stubendorf, an der Prudnik bei der Kröſchendorfer Mühle unbedeutende Deichanlagen vorhanden. Für die Strecke der Prudnik zwiſchen der Neuſtadt—Kunzendorfer Kunſtſtraße und dem Dorfe Jaſſen wird zum Schutze der dort belegenen Ackerländereien die Neuanlage von Deichen geplant, die 1 m Kronenbreite, 0,5 m Höhe der Krone über dem Hochwaſſerſpiegel und 1½- bis 2-fache Böſchungen erhalten ſollen. An der Hotzenplotz ſind die in der Niederung gelegenen Ackerländereien der Gemeinde Kerpen ſeit 1892 durch nahezu hochwaſſerfreie Deiche geſchützt; nur bei außergewöhnlich großen Hochfluthen dürfte ihre Höhe nicht ausreichen. Die kleinen Deichanlagen, die ſich ſonſt noch bei Dirſchelwitz, O.-Glogau und an der Mündung des Zülzer Waſſers finden, ſind von keiner ſonderlichen Bedeutung.

3. Abflußhinderniſſe und Brückenanlagen.

An der Prudnik wird der Abfluß bei einigen Stellen durch unzureichende Weite der Wehre und zu hohe Lage der Fachbäume ungünſtig beeinflußt. Auch erſcheint die Brücke bei der Kreiwitzer Mühle als zu eng. Eine Abänderung dieſer Bauwerke iſt in den für die Prudnik aufgeſtellten Ausbauplänen vorgeſehen. In denſelben wird daneben auch in Ausſicht genommen, das Bett der Prudnik bei Neuſtadt derart zu verlegen, daß die in den Ueberfluthungsbereich hineingeſetzten Gebäude dem Strömungsangriffe thunlichſt entzogen und künftig nur noch von größeren Hochwaſſern betroffen werden können. Der ſeitens der General-Kommiſſion bearbeitete Entwurf iſt indeſſen von der Stadtverwaltung abgelehnt worden.

In der Hotzenplotz wird der Abfluß kleiner und mittlerer Hochwaſſer zur Zeit noch durch eine größere Zahl feſter, nicht breit genug bemeſſener Wehre gehindert. Für den Abfluß der größeren Hochwaſſer kommen dieſe Wehre kaum als Hinderniſſe in Betracht, da ſie dann in weiter Ausdehnung überfluthet werden. In den für die Hotzenplotz aufgeſtellten Ausbauentwürfen iſt jedoch auf die Anlage von Fluth- und Grundſchleuſen neben den zu engen Wehren Bedacht genommen. Zur Beſeitigung des Aufſtaues, den der Eiſenbahndamm der Linie Deutſch-Raſſelwitz—Koſel verurſacht, bei größtem Hochwaſſer etwa 38 cm, ſoll ein 9 m weites Schützenwehr im Eiſenbahn-Viadukt angelegt werden, worüber Verhandlungen mit der Bahnverwaltung ſchweben.

Einige Angaben über die Lichtweiten, die Hochfluthquerſchnitte und die Bauart der wichtigſten über die Prudnik (den Goldbach) und die Hotzenplotz führenden Brücken ſind in der nachfolgenden Tabelle mitgetheilt. Soweit dies möglich war, iſt in derſelben auch die Lichthöhe zwiſchen der Unterkante des Ueberbaus und dem Hochwaſſerſpiegel angegeben. Für die Oſſa haben ſich die Mittheilungen auf die drei unter a verzeichneten Brücken beſchränken müſſen.

Bezeichnung der Brückenanlagen	Lichtweite m	Hochfluth-querschnitt m	Bauart. Bemerkungen.
a) Ossa.			
Brücke beim Schloß in Hennersdorf . .	7,0	—	—
Brücke in Hotzenplotz (Leobschützer Vorstadt)	13,0	—	Unter- und Ueberbau in Holz. Bei HW umfluthet
Brücke in Stubendorf	8,6	—	
b) Prudnik (Goldbach).			
Eisenbahnbrücke obh. Langenbrück . . .	15,0	24,0	Unter- und Ueberbau in Stein. Lichthöhe über HW = 12,5 m
Geislers Brücke in Langenbrück	10,0	22,0	Unterbau in Stein, Ueberbau in Holz. Lichthöhe über HW = 0,5 m
Straßenbrücke in Wiese	14,6	26,3	
Brücke d. Straße Neustadt—Ziegenhals .	20,0	—	Unter- u. Ueberbau in Stein. Hochwasserfrei
Brücke d. Zülzer Straße in Neustadt . .	22,9	75,0	
Brücke d. Straße Neustadt—Kunzendorf .	35,0	110,0	Unterbau in Stein, Ueberbau in Holz. Lichthöhe über HW = 0,19 m
Brücke an d. Kreiwitzer Mühle	4,8	—	Unter- u. Ueberbau in Stein. Ungenügend für HW
Brücke d. Straße Dittersdorf—Kröschendorf:			
a) Strombrücke	23,0	80,0	Unterbau in Stein u. Holz, Ueberbau in Holz. Lichthöhe über HW = 0,4 m
b) 3 Fluthbrücken	18,3	25,0	
Straßenbrücke am Endpunkte	11,75	20,9	Unter- u. Ueberbau in Holz. Nicht hochwasserfrei
c) Hotzenplotz.			
Eisenbahnbrücke bei Deutsch-Rasselwitz .	48,0	132,0	Unter- u. Ueberbau in Stein. Hochwasserfrei
Straßenbrücke bei Deutsch-Rasselwitz . .	17,4	50,0	Unterbau in Stein, Ueberbau in Holz. Lichthöhe über HW = 0,5 m
Eisenbahnbrücke obh. Dirschelwitz:			
a) Strombrücke	54,0	250,0	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen. Lichthöhe über HW = 1,1 m, 1,3 m, 1,2 m
b) Fluthbrücke	7,5	20,0	
c) Mühlgrabenbrücke	7,5	10,0	
Straßenbrücke zw. Mochau u. O.-Glogau	30,0	120,0	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen. Lichthöhe über HW = 0,6 m
Brücke in Kommornik:			
a) Strombrücke	26,55	72,0	Unter- u. Ueberbau in Holz. Lichthöhe über HW = 0,2 m. Beim HW März 1871 zeigte a = 0,16 m, b = 0,10 m Stau
b) Fluthbrücke	8,1	22,0	
Brücke in Stöblau	22,97	72,0	Unter- u. Ueberbau in Holz. Unterkante im Hochwasserspiegel
Straßenbrücke bei Zywodschütz	39,35	160,0	Unter- u. Ueberbau in Holz. Lichthöhe über HW = 1,5 m

4. Stauanlagen.

Die ungünstige Einwirkung, welche die in großer Zahl vorhandenen festen Wehre bisher vielfach auf die Abflußverhältnisse geäußert haben, wird künftig in dem Maße schwinden, wie die geplanten Bauten zur Ausführung gelangen, durch welche die am nachtheiligsten wirkenden Stauanlagen geeignete Verbesserungen erfahren sollen. Einige Angaben liegen vor: für die Ossa über 2, für die Prudnik (den Goldbach) über 18 und für die Hotzenplotz über 15 Wehre.

Die beiden festen Wehre in der Ossa haben 9 m (bei Hennersdorf) und 20 m (an der Vogelmühle unterhalb Hotzenplotz) Weite, 1,2 und 2,5 m Stauhöhe,

wobei zu bemerken bleibt, daß beim erstgenannten der Stau durch aufgesetzte Schützen um 0,6 m erhöht werden kann. Die Stauanlagen der Prudnik sind meist feste hölzerne, theils aber auch in Stein gebaute Wehre mit 11,0 bis 22,8 m Weite, 1,3 bis 3,5 m Stauhöhe; ihre Fluthschleusen haben 0,8 bis 4,0 m Weite; beim 15,4 m weiten steinernen Ueberfallwehr der Kreiwitzer Mühle fehlt die Fluthschleuse.

Die älteren Stauanlagen der Hotzenplotz sind Strauch- und Ruthenwehre mit 14,4 m (an der Deutsch-Rasselwitzer Niedermühle) bis 50,0 m (an der Krappitzer Schloßmühle) Weite, 0,77 bis 2,84 m Stauhöhe; doch ist zu beachten, daß wegen der geringen Weite des erstgenannten ein zweites Ruthenwehr mit 12,3 m Weite dicht oberhalb der Mühle als Entlastungsanlage dient. Steinerne Wehre finden sich an der Buschmühle mit 17,4 und an der Deutsch-Rasselwitzer Mittelmühle mit 23,7 m Weite, von denen das erste mit beweglichem Aufsatz, das zweite mit zwei fast 20 m weiten Entlastungswehren und einer 4,0 m weiten Fluthschleuse versehen ist. An den Wehren der Gläsener, Mochauer, Repscher, Chmielnik-, Zywodschützer und Krappitzer Mühlen fehlen solche Ablaßvorrichtungen, obgleich sie theilweise nur geringe Weite bis herab zu 26,5 m besitzen und das Wasser hoch anspannen. Das nur 18,0 m weite Kommorniker Packwerkswehr, dessen Rücken 0,6 m unter dem Gelände liegt, hat neuerdings eine 7,0 m weite Fluthschleuse erhalten, um seinen schädlichen Wirkungen zu begegnen. Bei Dirschelwitz, an der Neumühle und der Pietnamühle sind hölzerne Schützenwehre vorhanden, das erstgenannte mit 9,2 m Weite und 2,0 m Stauhöhe, während für das letztgenannte ein Neubau in günstigerer Lage mit 18 m Weite und 1,2 m Stauhöhe in Aussicht genommen ist. Gelegentlich der auf S. 417 beschriebenen Flußbauten (Nr. 3 und 4) wurde für die Deutsch-Rasselwitzer Niedermühle ein neues Wehr aus Stampfbeton mit 21 m Lichtweite in senkrechter Lage zum Flußlaufe hergestellt, ebenso ein neues, 9 m weites Schützenwehr mit steinernem Unterbau zur Unterstützung des Schreibersdorfer Hauptwehres.

5. Wasserbenutzung.

Die Wasserkarte der norddeutschen Stromgebiete giebt in dem gesammten Gebiete der Hotzenplotz 85 Wassertriebwerke an. Hiervon entfallen 20 auf die Ossa mit ihren Zuflüssen, 25 auf die Prudnik mit ihren Zuflüssen, 18 auf das Gebiet des Zülzer Wassers und 22 auf den Hauptlauf der Hotzenplotz und die von derselben ausgehenden Seitenarme. Soweit bekannt, dienen sie ganz vorwiegend als Mahlmühlen. Eine nennenswerthe Entnahme von Wasser für landwirthschaftliche oder sonstige Zwecke findet vorläufig weder aus der Hotzenplotz noch aus einem ihrer beiden Ursprungsläufe statt. Wie oben erwähnt, soll jedoch beim Ausbau einiger Flußstrecken das für den Mühlenbetrieb entbehrliche Wasser zur Bewässerung von Wiesen benutzt werden.

In Buchelsdorf, Schönowitz und Neustadt befinden sich Zuckerfabriken, welche ihre Abwässer in die Braune, das Zülzer Wasser und die Prudnik abführen. Das Gleiche geschieht bei der Ossa durch die in der Stadt Hotzenplotz

gelegene und bei der Hotzenplotz durch die in O.-Glogau befindliche Zuckerfabrik. Klagen über nachtheilige Folgen dieser Ableitungen sind mehrfach erhoben worden, besonders über die Flußverunreinigung durch das Abwasser der Buchelsdorfer Fabrik.

Vorkehrungen baulicher Art zur Förderung des Fischbestandes sind nirgends getroffen. Höchstens könnte der Einbau von Schutzgittern vor den an der Hotzenplotz vorhandenen Turbinen hierhin gerechnet werden.

Die Malapane.

I. Flußlauf und Flußthal.

1. Uebersicht.

Der 131 km lange, im Großen und Ganzen westnordwestlich gerichtete Lauf der Malapane beginnt zwischen Kruschin und Markowiza in Russisch-Polen nahe der deutschen Grenze in + 315 m Meereshöhe und mündet unterhalb Czarnowanz in die Oder (Km. 158,5 der Oder-Stationirung) auf + 146,96 m Höhe des Mittelwassers. Er folgt in seiner Haupterstreckung der weiten flachen Senke, die sich an den sanften Nordabfall des Tarnowitz—Gr.-Strehlitzer Muschelkalkrückens anlehnt, nördlich und östlich durch die auf der Linie Woischnik—Lublinitz—Kreuzburg auftretenden Keuperhügel begrenzt. Die Entstehung dieser Senke ist, allem Anschein nach, darauf zurückzuführen, daß die den Untergrund bildenden, westöstlich streichenden und sehr flach nach Norden einfallenden Triasschichten der zerstörenden Kraft des Wassers und der Witterung ein verschiedenes Maß von Widerstand entgegengesetzt haben. Verhältnißmäßig widerstandsfähig haben sich einerseits die liegendsten Schichten erwiesen, d. h. diejenigen des Muschelkalks, andererseits die hangendsten Bildungen, d. h. gewisse, zum mittleren Keuper gerechnete Kalkbänke, die auf einigen Hügeln der Linie Woischnik—Lublinitz als dachförmige Decke erscheinen. Dagegen sind die dazwischen lagernden, vorwiegend thonigen Keuperschichten leichter angreifbar gewesen und haben daher bis auf größere Tiefe losgelöst und fortgeführt werden können.

In diluvialer Zeit sind die triadischen Schichten im Malapanegebiete, ebenso wie in den anstoßenden Theilen des schlesischen Flachlandes, durch sandige und lehmige Bildungen von wechselnder Mächtigkeit überdeckt und damit der weiteren Zerstörung entzogen worden. Die nachdiluviale Erosionsthätigkeit hat sich bis jetzt hauptsächlich auf eine Entfernung und Umlagerung dieser jüngsten Bildungen erstreckt; sie konnte ihre Einwirkung auf die älteren Schichten nur da wieder äußern, wo die Beseitigung der diluvialen Decke zuvor gelungen war. Letzteres ist in größerem Umfange bisher nur auf den, die Senke begrenzenden Höhenzügen der Fall gewesen. In der Senke selbst, im Malapanethal, sind die Keuperschichten

am Fuße der Gehänge und in der Thalsohle zwar auch an einer Reihe weit vertheilter Stellen (bei Zielonna, zwischen Bruschiek und Wüstenhammer, bei Kraschеow, Malapane und Trzensin,) bloßgelegt worden. Die Bloßlegung hat sich aber überall auf verhältnißmäßig kurze Strecken beschränkt; das Einschneiden des Flusses ist außerdem durchweg auf so geringe Tiefen erfolgt, daß angenommen werden kann, das Malapanethal habe eine nennenswerthe Tieferlegung gegenüber seinem Zustande in vordiluvialer Zeit bis jetzt nicht erfahren.

An der Mündung der Malapane und von da an der Oder aufwärts bis über Oppeln hinaus tritt noch ein Formationsglied auf, das seinem Alter nach zwischen der Trias und dem Diluvium steht. Es handelt sich um die mehrfach im Oderbette ausgehenden, vorwiegend kalkigen Bildungen, die der oberen Kreide angehören. Wenn diese Bildungen auch größtentheils außerhalb des Malapanegebiets gelegen sind, können sie auf die Entwicklung der Malapane doch insofern von Einfluß gewesen sein, als sie durch ihre Festigkeit die Eintiefung der Oder unterhalb Oppeln verzögert und damit die Gefällshöhe vermindert haben, die für das Rückwärtsschreiten der Erosion im Malapanethale maßgebend gewesen ist. Sehr bedeutend war dieser Einfluß allerdings wohl schwerlich, da die Verminderung der Gefällshöhe nicht mehr als einige Meter betragen haben kann, während die Malapane schon in den untersten 30 km ihrer Lauflänge ein Gefälle von rund 30 m besitzt.

Das Diluvialgelände zu beiden Seiten des Malapanethals enthält vorzugsweise mageren sandigen, wenig fruchtbaren Boden und gewährt daher hauptsächlich ausgedehnten Kieferwaldungen Nahrung, die am Ober- und Mittellauf vielfach bis dicht an die Malapane heranreichen. Die Zuflüsse der Malapane haben der letzteren aus diesem Gelände von jeher größere Sandmengen zugeführt, als sie abwärts befördern konnte. In Folge dessen besteht auch die Thalsohle der Malapane, gleich dem seitlichen Gelände, aus leichtem und geringwerthigem, feinsandigem Boden, der nur an wenigen Stellen, theilweise vielleicht wegen einer Beimischung von Bodenantheilen aus dem Keuperuntergrunde, einen gewissen Lehmgehalt gewinnt. Ueberall, wo dieser Lehmgehalt fehlt, wird der Boden durch die Strömung des Flusses, solange besondere Schutzvorkehrungen fehlen, leicht angegriffen. Da solche Schutzvorkehrungen bisher nur an einem sehr geringen Theile des Flußlaufes angebracht und selbst da meist von mangelhafter Beschaffenheit sind, so zeigt der Fluß in dem größeren Theile seiner Gesammtlänge einen Zustand arger Verwilderung. Derselbe äußert sich namentlich darin, daß durch die an vielen Stellen stattfindenden Uferabbrüche weite, stets in Umgestaltung begriffene Schlingen gebildet, und daß bei jedem Hochwasser große Mengen des gelösten Sandes thalabwärts getrieben werden, welche sich über das Thalgelände verheerend ausbreiten oder im Flußbette liegen bleiben, wo sie zur Entstehung von Verflachungen und Ueberbreiten Anlaß geben.

Die Eigenart des Flußlaufs erleidet bei der Einförmigkeit der geologischen Verhältnisse von der Quelle bis zu der Mündung im Allgemeinen nur diejenigen Aenderungen, welche aus der nach unten stattfindenden Zunahme der Abflußmenge hervorgehen. Diese Zunahme ist einigermaßen auffällig nur an der Mündung des 50 km unterhalb der Malapanequelle von links zufließenden Stollenwassers.

Das Flußthal erweitert sich dicht unter der Mündungsstelle erheblich; und die Wasserkraft des Flusses wird von hier an zum Betriebe einer Reihe größerer gewerblicher Anlagen benutzt, während sie oberhalb nur dem Betriebe einiger Sägemühlen dient. Von den unterhalb des Stollenwassers rechts mündenden Zuflüssen, dem Lublinitzer Wasser, dem Brinitzka-Bach, der Mischlina, dem Friedrichsgrätzer Wasser und dem Libawa-Bach, ist keiner so bedeutend, daß er eine wesentliche Veränderung in der Erscheinung des Hauptflusses hervorzubringen vermöchte. Auf der linken Seite ergießt sich der wasserreichste Zufluß der Malapane, der Chronstauer Flößbach, welcher durch seinen, der Malapane annähernd parallel gerichteten Lauf Veranlassung dazu giebt, daß die Malapane von links keinen weiteren erheblichen Zufluß erhält, in so geringer Entfernung (3,0 km) oberhalb der Mündung, daß seine Einwirkung auf den Hauptfluß fast unmerklich bleibt. Die noch etwas weiter abwärts mündende Swornitza ist von geringer Bedeutung.

2. Grundrißformen.

Die Hauptrichtung des Flußthals geht der Streichungsrichtung der den tieferen Untergrund des Flußgebiets bildenden triadischen Schichten parallel und ist durch dieselbe muthmaßlich bedingt worden. Im Einzelnen finden keine so bedeutenden Richtungs-Abweichungen statt, daß es angezeigt erscheinen könnte, nach besonderen Erklärungen für dieselben zu suchen. Die Beziehungen, welche beim ganzen Flußlauf und in einzelnen Theilen desselben zwischen Lauflänge, Thallänge und Luftlinienabstand der Endpunkte bestehen, ergeben sich aus der nachfolgenden Zusammenstellung:

Flußstrecke	Lauflänge km	Thallänge km	Luftlinie km	Lauf- Entwicklung %	Thal- Entwicklung %	Fluß- Entwicklung %
Quelle—russisch-deutsche Grenze	9,0	7,5	5,2	20,0	44,2	73,1
Russisch-deutsche Grenze — Mündg. d. Stollenwassers	41,0	33,0	30,0	24,2	10,0	36,7
Mündg. d. Stollenwassers — Mündung d. Lublinitzer Wassers	23,0	16,5	14,7	39,4	12,2	56,5
Mündung d. Lublinitzer Wassers—Malapane . .	26,0	20,0	18,5	30,0	8,2	40,5
Malapane—Königshulder Nadelwehr	17,5	16,0	14,2	9,4	12,7	23,2
Königshulder Nadelwehr—Mündung	14,5	12,5	11,5	16,0	8,7	26,1
Im Ganzen	131,0	105,5	90,2	24,2	17,0	45,2

Aus der Tabelle folgt, daß zwar die Thalentwicklung gering ist, das Thal also verhältnißmäßig gestreckt verläuft, daß aber die Laufentwicklung innerhalb des Thales fast in allen Strecken recht erhebliche Größe besitzt und sich namentlich

im mittleren Theile, von der Mündung des Stollenwassers bis Malapane, zu großen Beträgen erhebt. Die Erklärung für die Höhe der mitgetheilten Zahlen liegt darin, daß der meist noch im Naturzustande befindliche Fluß, wie schon bemerkt, in dem lockeren Sande seiner Thalsohle ungehindert weite Schlingen auszubilden vermag. Einen besonders hohen Grad hat diese Schlingenbildung gegenwärtig: 1) zwischen Bruschiek und Keltsch, 2) zwischen der Mündung des Lublinitzer Wassers und Kolonowska, 3) zwischen der Mündung des Mischlina-Baches und Kraschcow, 4) zwischen Luboschütz und Czarnowanz. An einer großen Anzahl anderer Stellen giebt sich die Verwilderung in der Ausbildung von Ueberbreiten zu erkennen. So bildet das Flußbett bei Kl.-Stanisch, nahe oberhalb der Mündung des Mischlinabachs, eine bis zu 200 m breite unbewachsene Sandfläche, in der sich die Malapane bei gewöhnlichen Wasserständen bald hier bald dort einen Weg sucht. Auch wird weiter unten, namentlich bei Wengern und Kollanowitz, über zu große Breiten geklagt, die mit einer Verflachung des Flußbettes verbunden sind und daher häufig Eisversetzungen verursachen. Natürliche Verzweigungen des Flusses in mehrere Arme von dauerndem Bestande sind nicht vorhanden. Nur bei einem Durchbruche der bei dem Schlängeln des Flusses gebildeten Landzungen findet wohl gelegentlich eine vorübergehende Theilung des Wasserabflusses statt. Um so häufiger ist dagegen die Ableitung des Flußwassers in Gräben, die zum Betriebe gewerblicher Unternehmungen künstlich, öfters auch unter Benutzung von Altläufen, angelegt sind. Die wichtigsten dieser Gräben, deren Wasserführung durch Stauanlagen derart geregelt wird, daß sie bei Niedrig- und Mittelwasser fast die gesammte Abflußmenge zugewiesen erhalten, weshalb das natürliche Flußbett dann nahezu trocken liegt, sind folgende:

1) der dicht unterhalb Keltsch links abgeleitete, 7 km lange Hüttenkanal, der dem Walzwerk Sandowitz und dem Hüttenwerk Zawadzki das Betriebswasser zuführt und kurz oberhalb der Einmündung des Lublinitzer Wassers zurückmündet,

2) der unterhalb dieser Einmündungsstelle beim Forsthaus Malepartus rechts abzweigende, 8,5 km lange, in gerader Richtung längs der sogenannten Renardstraße nach den Hammerwerken in Kolonowska und Vossowska führende und bei Vossowska endigende Hüttenkanal, der bei Kolonowska den Brinitzkabach aufnimmt, dessen überschüssige Wassermengen durch ein Schleusenwehr in die Malapane abgeführt werden können,

3) der unterhalb Kraschcow rechts abgeleitete, etwa 2 km lange, zum Betriebe der Adametz-Mühle (früher der Königlichen Gewehrfabrik) dienende Werksgraben,

4) der bei Malapane links abzweigende, ebenfalls etwa 2 km lange, von der Königlichen Hüttenverwaltung in Malapane angelegte und unterhaltene sogenannte Hammergraben,

5) der bei Jedlitze links abgehende, 2 km lange Werkskanal, welcher zum Betriebe des Walzwerks Jedlitze dient,

6) der 4,5 km lange Graben der Turawaer Schneidemühle und

7) der 6,5 km lange, in Trzensin zum Mühlenbetriebe dienende Trzensiner Kanal, welche beide, der erstere links, der andere rechts an dem 2 km oberhalb Turawa gelegenen Wehr abzweigen,

8) der oberhalb Wengern an dem Königshulder Nadelwehr rechts abgehende, 5,5 km lange Königshulder Hüttenkanal,

9) und 10), die je 1 km langen, links und rechts abzweigenden Mühlgräben von Luboschütz und Czarnowanz.

Der Trzensiner Kanal mündet nicht unmittelbar in die Malapane zurück, sondern giebt sein Wasser in den Königshulder Hüttenkanal ab. Kurz vor seinem Ende nimmt er rechts den Flößbach auf, welcher mit der zum Stober gehörigen Brinitza in Verbindung steht, seit geraumer Zeit aber nicht mehr zum Flößen, sondern nur noch zur Abwässerung benutzt wird.

3. Gefällverhältnisse.

Das Gefälle des Flußlaufs im Ganzen beträgt von der Quelle (+ 315 m) bis zur Mündung (+ 146,96 m in Mittelwasserhöhe) bei rd. 168 m Fallhöhe auf 131,0 km Lauflänge 1,28‰ = 1 : 780, wogegen sich das Thalgefälle zu 1,58‰ = 1 : 632 ergiebt. Das nach den Meßtischblättern im Einzelnen ermittelte Thalgefälle der Malapane weist, wie die nachstehende Tabelle erkennen läßt, in der ganzen Erstreckung des Flusses verhältnißmäßig geringe Unterschiede auf. Die Gefällelinie der Malapane nähert sich daher der Geraden soweit, wie dies bei keinem anderen Nebenflusse der Oder der Fall ist. Die Erosionsthätigkeit erscheint in ihrem rückwärts gerichteten Angriffe innerhalb des Unter- und Mittellaufs auf Hindernisse gestoßen zu sein, welche die Ausbildung einer regelmäßigen Gefällelinie unmöglich machten. Es liegt die Annahme nahe, daß die in der Flußsohle mehrfach angeschnittenen Keuperthone als solche Hindernisse gewirkt und die Ausnagung auf die wenig widerstandsfähigen Seitenwandungen des Bettes abgelenkt haben.

Thalstrecke	Höhenlage m	Fallhöhe m	Entfernung km	Mittleres Gefälle ‰	1 : x
	315,0				
Quelle—russisch-deutsche Grenze		15,5	7,5	2,07	484
	299,5				
Russisch-deutsche Grenze—Mündung d. Stollenwassers		68,5	33,0	2,08	482
	231,0				
Mündung des Stollenwassers—Mündung d. Lublinitzer Wassers		25,0	16,5	1,52	660
	206,0				
Mündung d. Lublinitzer Wassers—Malapane		26,0	20,0	1,30	769
	180,0				
Malapane—Königshulder Nadelwehr		20,0	16,0	1,25	800
	160,0				
Königshulder Nadelwehr—Mündung		12,0	12,5	0,96	1042
	148,0				
Im Ganzen:	—	167,0	105,5	1,58	1 : 632

Das Spiegelgefälle des Flußlaufes selbst bei Mittelwasser läßt sich nicht berechnen, da die Angaben über die Höhe der in den Fluß eingebauten Stauanlagen zu lückenhaft sind. Soweit die vorhandenen dürftigen Angaben ein Urtheil zulassen, schwankt das von den Stauanlagen weniger beeinflußte Hochwasser-

gefälle, wenn es für die obengenannten Strecken berechnet wird, abwärts von der Stollenwasser-Mündung in den engen Grenzen zwischen 1,11 und 0,70 ‰. Auf kürzeren Strecken stellen sich jedoch erheblich größere Unterschiede heraus. Von Czarnowanz an macht sich bei höheren Wasserständen der Rückstau der Oder bemerklich. Es lagern sich hier deshalb besonders reichliche Sandmengen ab, welche die Sohle des Flußbettes schon auf eine für die anliegenden Grundstücke nachtheilige Höhe gehoben haben. Auch der Abfluß der bei Czarnowanz mündenden Seitengewässer, des Chronstauer Flößbachs und der Swornitza, leidet unter dieser Hebung der Sohle.

4. Querschnittsverhältnisse.

Die Bettbreite der Malapane nimmt von der Quelle bis Stahlhammer allmählich auf 5 m zu. Von da bis zur Mündung des Stollenwassers erhält sie sich etwa auf derselben Höhe. Nach der Einmündung des Stollenwassers tritt eine Verbreiterung auf 10 bis 15 m ein. In der Strecke von Keltsch bis Kolonie Schroll beträgt das Mittelmaß etwa 20 m. Unterhalb Kolonie Schroll erweitert sich die Sohlenbreite zunächst auf die Länge einiger Kilometer bis zu etwa 50, sodann bei Kl.-Stanisch auf 100 bis 200 m. Letztere Breite wird indessen nur bei sehr hohen Wasserständen vollständig überfluthet. Bei Mittel- und Niedrigwasser liegt der größere Theil der sandigen Fläche trocken und wird von den verbleibenden Wassermengen nur in schmalen, ständig veränderlichen Rinnen durchfurcht.

Zwischen Kl.-Stanisch und Königshuld zeigt die Malapane im Allgemeinen sehr wechselnde Sohlenbreiten. Als Durchschnittsbreite gilt bis Krascheow eine solche von 25, sodann bis Königshuld eine solche von 30 m. Die thatsächliche Breite schwankt etwa zwischen 20 und 50 m, vermindert sich aber ausnahmsweise unterhalb des Turawaer Wehrs, wo die gesammte Abflußmenge für gewöhnlich theils rechts in den 10 m breiten Trzensiner Kanal, theils links in den 8 m breiten Turawaer Mühlgraben abgeleitet wird, auf 10 bis 15 m und erhöht sich ebenso ausnahmsweise im Stau des Königshulder Nadelwehrs auf nahezu 80 m. Unterhalb des Königshulder Wehrs tritt bis Wengern eine allmähliche Verengung von 50 auf 30, dicht unterhalb Wengern wiederum eine Erweiterung auf 90 m ein. Zwischen Kollanowitz und Czarnowitz ist eine mittlere Sohlenbreite von 32, in der Mündungsstrecke eine solche von 27 m vorhanden. Die Breite des Mittelwasserspiegels wird für dieselben beiden Strecken zu 35 bis 40 und zu 33 m angegeben.

Die Ufer sind im Allgemeinen am ganzen Flußlauf steil und befinden sich in den Gruben der zahllosen Krümmungen fast durchweg im Abbruch. Von der Quelle bis Keltsch besitzen sie im Durchschnitt etwa 2 m Höhe. Von da bis Kolonie Schroll ändern sie ihre Höhe sehr stark und erreichen im äußersten Fall, nämlich an der Schloßruine von Kowolowska, wo der Fluß den Steilrand des Thals bespült, eine Höhe von 20 m. Zwischen Kolonie Schroll und dem Turawaer Wehr schwankt die Uferhöhe von 1,5 bis 3,0 m. Unterhalb des Turawaer Wehrs folgt, wie oben erwähnt wurde, eine auf 10 bis 15 m Sohlenbreite verengte Strecke, in welcher der Fluß auf 2 bis 5 m Tiefe eingeschnitten ist. Weiter unten bis zum Königshulder Wehr sind Uferhöhen von 2 bis 3 m vor-

handen. In der letzten Strecke erhebt sich das Gelände im Durchschnitt um nicht mehr als 1 m über den Mittelwasserspiegel. Die Tiefe des Mittelwassers beträgt in dieser Strecke annähernd zwischen Königshuld und Luboschütz 0,5, zwischen Luboschütz und Czarnowanz 0,75, endlich zwischen Czarnowanz und der Mündung 1,0 m im Durchschnitt.

Bei Hochwasser wird die Thalsohle im Mittel auf etwa 0,5 m Höhe überfluthet. Oberhalb des Stollenwassers sind einige kürzere Strecken, die anscheinend mit denjenigen zusammenfallen, für welche die geologische Karte das Zutagetreten von Keuper angiebt, in hochwasserfreies Gelände eingeschnitten.

5. Beschaffenheit des Flußbetts.

Ufer und Sohle der Malapane bestehen bis auf die verhältnißmäßig kurzen Strecken, in denen der Boden, vielleicht unter dem Einfluß des Keuperuntergrundes, einen gewissen Lehmgehalt angenommen hat, durchweg aus magerem, feinkörnigem, hellgefärbtem Sand, der schon bei sehr geringem Strömungsangriff in Bewegung gesetzt und fortwährend, namentlich aber bei höheren Wasserständen, in großer Menge flußabwärts getrieben wird. Vermöge dieser Bodenbeschaffenheit wiederholt sich am ganzen Laufe der Malapane beständig dasselbe Bild: Ein sandiges, an vielen Stellen zu flaches und zu breites, daher bei gewöhnlichen Wasserständen nicht überall vollständig mit Wasser bedecktes Flußbett zieht sich in weiten, ständige Verlegungen erfahrenden Schlingen zwischen meist steilen und abbrüchigen, nur an den Vorsprüngen flach aufgesandeten Ufern dahin. Diese entbehren auf dem weitaus größten Theil des Flußlaufs bisher jeder Befestigung oder sonstiger Fürsorge. Nur an solchen Stellen, wo eine Ableitung von Wasser zu gewerblichen Betriebszwecken stattfindet, oder wo die Anlage von Brücken einige Flußbauten nöthig gemacht hat, sind sie, der Regel nach, in besserem Stande. Insbesondere hat das Königliche Hüttenamt Malapane vom Ende des vorigen Jahrhunderts ab manche Arbeiten zur Verbesserung des Flußbettes ausführen lassen, und es haben auch die Verwaltungen der Werke zu Jedlitze, Königshuld und die Herrschaft Turawa einigermaßen für die Unterhaltung der Ufer gesorgt. Ihr Hauptbestreben ist indessen stets das gewesen, den in gutem Zustande erhaltenen Werks- und Mühlgräben das Flußwasser möglichst reichlich und möglichst gesichert zuzuführen. Ihre Fürsorge hat sich daher im Allgemeinen mit einer guten Herrichtung der, den Stauanlagen zunächst gelegenen Theile des Flußbettes erschöpft, und mehrfach befinden sich gerade die unterhalb der Wehre folgenden Flußstrecken im Zustande der ärgsten Verwilderung.

Als besonders stark verwildert sind hier im Uebrigen die Strecken 1) Drahthammer—Bruschiek, 2) Bruschiek—Wüstenhammer, 3) Kruppamühle—Keltsch, 4) Zawadzki—Bossowska und 5) Kolonie Schroll—Kraschеow zu nennen. Die Strecke von Zawadzki bis Bossowska verläuft durch die Gräflich Stolberg'schen Forsten. Innerhalb der letzteren führen die Uferangriffe vielfach die Entwurzelung großer Bäume herbei, die sich dann leicht quer durch das Flußbett legen und damit neue Zerstörungen veranlassen. In leidlichem Zustande befindet sich in Folge der Arbeiten des Königlichen Hüttenamts Malapane die Strecke von Kraschеow

bis Jedlitze, in deren Mitte Malapane liegt. Das Flußbett ist hier an mehreren Stellen geradegelegt, und die Ufer sind im Allgemeinen mit Weiden und Schilf, theilweise auch mit Bäumen bewachsen. Sehr mangelhaft ist dagegen wieder die Mündungsstrecke von Königshuld abwärts beschaffen. Ausgedehnte Ausbauarbeiten, die hier vor wenigen Jahrzehnten hergestellt sind, haben zur Zeit ihren Erfolg verloren, da es die Anlieger an jeder, auch der einfachsten Unterhaltung der geschaffenen Anlagen fehlen ließen. Klagen werden auch darüber laut, daß die Zuflüsse der Malapane zum Theil große Sandmengen in das Hauptflußbett ausschütten. Als besonders lästig in dieser Hinsicht wird der Mischlinabach genannt.

6. Form des Flußthals.

Von der russisch-deutschen Grenze abwärts bis zur Mündung des Stollenwassers hat das Thal der Malapane im Allgemeinen Breiten von 0,1 bis 0,2 km. Nur auf einigen Strecken zwischen Bruschiek und Wüstenhammer fehlt ein Ueberschwemmungsgebiet, da das Flußbett tief in hochwasserfreies Gelände eingeschnitten ist. Wie oben bereits erwähnt wurde, scheinen diese Strecken mit denjenigen übereinzustimmen, auf welchen die geologische Karte Keuperschichten an der Oberfläche angiebt. Die Begrenzung der Thalsohle findet im Uebrigen fast durchweg durch allmählichen Anstieg des Geländes statt. Unterhalb der Mündung des Stollenwassers erweitert sich die Thalsohle zunächst auf 0,3 bis 0,6 km, zwischen Keltsch und Zawadzki auf 0,5 bis 0,8 km. Von Zawadzki bis Malapane verengt sie sich wieder auf durchschnittlich 0,3 km. Unterhalb Malapane tritt dann zur linken Seite des Flußlaufs eine derartige Erweiterung des Thals ein, daß bis Turawa die mittlere Thalbreite zu 1,5 km angenommen werden kann. Von Turawa bis zur Mündung schwankt die Breite zwischen 0,5 und 1 km.

Vorherrschend ist auf der ganzen Strecke, von der Einmündung des Stollenwassers bis zum Eintritt der Malapane in die Oderniederung, eine allmähliche Abböschung der Thalgehänge. Nur der Fuß der Gehänge ist an manchen Stellen abgeschnitten und dadurch ein Bruch der Böschung von einigen Metern Höhe entstanden. Ausnahmsweise wird das Thal auch durch Steilränder von größerer Höhe begrenzt. Dies ist hauptsächlich auf der Strecke oberhalb Kolonowska in den Gräflich Stolberg'schen Forsten der Fall, wo sich mehrfach Randhöhen von 10 m und darüber vorfinden. An der Schloßruine von Kowolowska erreicht der Thalrand seine größte Höhe von 20 m. Das natürliche Ueberschwemmungsgebiet hat durch Deichanlagen nur sehr unbedeutende Einschränkungen erfahren. Die einzigen bisher vorhandenen, wenig widerstandsfähigen Deiche liegen dicht oberhalb Kraschеow, sowie zwischen Kollanowitz und Luboschütz.

7. Bodenzustände des Flußthals.

Entsprechend der wenig fruchtbaren, sandigen Beschaffenheit des Bodens der Thalsohle, die bei jeder Hochfluth mit schwerer Schädigung durch Ueberschwemmung und Uebersandung ständig bedroht ist, wird der überwiegende Theil des Ueberschwemmungsgebiets der Malapane als Wiese und Wald genutzt. Wiesengründe, von ausgedehnten Forsten eingesäumt, begleiten den Fluß bis Wüsten-

hammer. Von hier bis Keltsch herrscht lichter Laubwald im Thale vor. Aus Wiesen besteht wieder der größere Theil der Thalsohle auf der Strecke bis Zawadzki. Unterhalb Zawadzki bis Kowolowska theilen sich Wiese und Wald, letzterer aus Laub- und Nadelholzbeständen gemischt und mit den großen Stolberg'schen Forsten ein Ganzes bildend, etwa je zur Hälfte in den Thalboden. Von Kowolowska abwärts fehlt der Wald innerhalb des Ueberschwemmungsgebietes fast ganz; nur das Seitengelände trägt auch hier noch ausgedehnte Forsten. Außer Wiesen, die etwa ein Drittel des Thalbodens einnehmen, wird in dieser letzten Strecke ein erheblicher Theil des Bodens auch beackert. Namentlich bei Malapane wird viel Pflugwirthschaft getrieben, die hier etwas lohnender erscheint, da der Boden streckenweise Lehm beigemengt enthält. Am Mittel- und Oberlauf fehlt die Ackerwirthschaft im Flußthal übrigens auch nicht ganz. Da das sandige, fast durchweg bewaldete Seitengelände für die Ackerkultur noch weniger als die Thalsohle geeignet ist, wird die Bevölkerung schon durch die Noth getrieben, ihren Bedarf an Feldfrüchten im Thale zu ziehen. Im Großen und Ganzen kann angenommen werden, daß außer den Strecken von der Grenze bis Zielonna und von Zawadzki bis Kowolowska, wo jeder Ackerbau fehlt, etwa $^1/_6$ der Thalfläche mit dem Pfluge bewirthschaftet wird.

Die Erträge sind im Allgemeinen, sowohl bei der Wiesen- als bei der Ackerkultur gering. Neben der sandigen Beschaffenheit des Bodens und der bei Hochwasser auf weiten Flächen stets wiederkehrenden Uebersandung ist hierbei hauptsächlich der Umstand von Bedeutung, daß das überfluthende Malapanewasser sehr arm an Nährstoffen ist. Die meist ärmliche Bevölkerung besitzt außerdem nicht die Mittel, um dem Boden solche Verbesserungsarbeiten, die zur Erzielung höherer Erträge erforderlich sein würden, zuwenden zu können. Stehende Gewässer finden sich in der Form von Sammelteichen für die gewerblichen Triebwerke bei der Mehrzahl der Stauanlagen. Außerdem sind hier einige von abgeschnürten Altarmen herrührende Tümpel bei Zawadzki, sowie zwischen Luboschütz und Czarnowanz zu erwähnen. Für die Nutzbarmachung der Bodenfläche dieser Altläufe ist bisher übrigens sehr wenig gethan. Zu beiden Seiten des Unterlaufs bis über Turawa aufwärts finden sich an der Stelle solcher Altläufe Flächen bis zu 20 Morgen Größe vor, die als völlig unbewachsene Sandwüsten daliegen. Wenn sich auch eigentliche Sumpfflächen im Malapanethal nur ganz vereinzelt finden, so bewirken doch die erwähnten Sammelteiche mehrfach eine übermäßige Hebung des Grundwasserstandes, sodaß die benachbarten Ländereien Mangel an Vorfluth leiden oder durch Drängewasser geschädigt werden.

II. Abflußvorgang.

1. Uebersicht.

Der Abflußvorgang bei der Malapane zeigt im Allgemeinen ein von demjenigen bei den linksseitigen Nebenflüssen der Oder wesentlich verschiedenes Bild. Es wird dies bedingt durch die Natur ihres Niederschlagsgebietes. Zunächst fehlen im Quellgebiete gänzlich die steileren und größeren Erhebungen, an denen

im Falle einer hierzu geeigneten Witterungslage der aufsteigende Luftstrom mit einer gewissen Heftigkeit emporgetrieben werden und sich dort seines Feuchtigkeitsgehaltes in ausgedehntem Maße entledigen könnte. So kommt es denn, daß im Malapanegebiet außergewöhnlich starke Regenfälle nur sehr selten stattfinden, und, in weiterer Folge, daß sommerliche Anschwellungen gleichfalls nur selten solche Höhen erreichen, um beträchtlichen Schaden anrichten zu können. Bei schwachem Gefälle und breiten, flachen Querschnitten ist der Wasserstand im Allgemeinen niedrig, wie sich denn auch zahlenmäßig, namentlich im Sommer, die Mittelwerthe des Niedrigwassers und des Mittelwassers nur um ein Geringes unterscheiden. An vielen Stellen liegt das Flußbett alsdann fast trocken, weil der größere Theil des Wassers durch zahlreiche Werkskanäle abgeleitet wird.

Die erwähnten Querschnitts- und Gefällverhältnisse bedingen aber für die Frühjahrshochwasser und im Winter zuweilen eine Gefährdung des Gebietes. Denn, während einerseits durch Flachheit des Bettes die Eisbildung sehr begünstigt wird, reicht andererseits bei dem geringen Gefälle die lebendige Kraft des Flusses nicht aus, um das Eis in Bewegung zu erhalten, sodaß Eisversetzungen und in deren Folge Ueberströmungen entstehen können, die äußerst nachtheilig wirken, weil sie das Gelände mit Sand überlagern und die sehr dünne Ackerkrume fortschwemmen. Die in größerer Zahl vorhandenen Sammelteiche der Triebwerke, welche im Sommer wohl eine gewisse Einwirkung auf die Nachhaltigkeit der Wasserführung ausüben, besitzen keinen genügenden Fassungsraum, um den schnellen Abfluß des Hochwassers bei rasch eintretendem Thauwetter zu verhindern.

2. Einwirkung der Nebenflüsse.

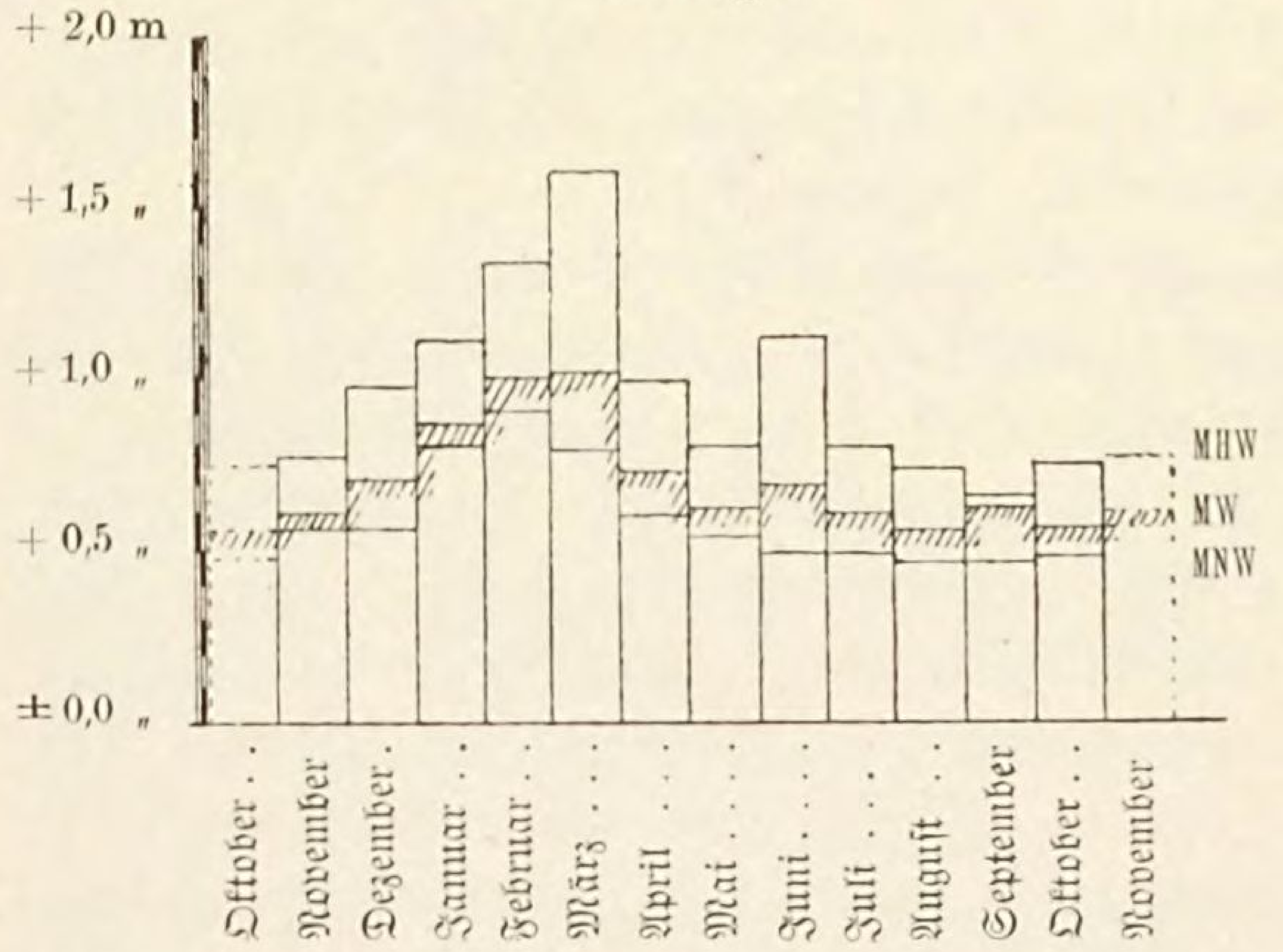
Die Nebenflüsse, namentlich die beiden bedeutenderen, das Stollenwasser und der Chronstauer Flößbach, kommen ebenso wie die Malapane aus sandigem, viel bewaldetem Gebiete und führen dem Hauptflusse große Mengen Sandes zu, sodaß sie auch ihrerseits zur weiteren Verflachung des Bettes und zu dessen Verwilderung beitragen. In Bezug auf die Wasserführung ist ihre Einwirkung im Allgemeinen, den Gelände- und Gefällverhältnissen entsprechend, nur gering. Eine Vergleichung von Pegelbeobachtungen zu Wengern und Czarnowanz, welche freilich nur die Jahre 1891 bis 1893 gleichzeitig umfaßten, hat mehrere Fälle ergeben, in denen der Höchststand früher zu Czarnowanz als zu Wengern eingetreten ist. Gewöhnlich rührt dies wohl vom Rückstau aus der Oder her, da mehrfach am gleichen Tage mit Czarnowanz auch Oppeln den Höchststand zeigte. Doch kommen andere Fälle vor, bei welchen die Oder keine namhafte Anschwellung besaß, während der Höchststand in Czarnowanz 2 Tage früher als in Wengern eintrat, z. B. im Mai 1893. Man darf hiernach wohl vermuthen, daß die Hochwasserwellen des Frühjahrs im Chronstauer Bach vor denjenigen in der Malapane auftreten und vor ihnen an den Pegel zu Czarnowanz gelangen. Es läßt sich dies Verhältniß, welches nicht ganz ausschließlich auf das Frühjahr beschränkt ist, vielleicht dadurch erklären, daß die Quellgebiete des Chronstauer Bachs und der Malapane die Niederschläge ziemlich gleichzeitig erhalten, während der Seitenbach nur etwa $^1/_3$ der Lauflänge seines Hauptflusses besitzt.

3. Wasserstandsbewegung. 4. Häufigkeit der Wasserstände.

An der Malapane bestehen zwei Pegel, in Wengern und, etwa 12 km unterhalb, in Czarnowanz, jedoch erst seit 1891 und nicht lückenfrei beobachtet. Der Nullpunkt des Pegels zu Wengern liegt auf + 157,552 m N.N., derjenige des Pegels zu Czarnowanz auf + 147,736 m. Für letzteren Pegel sind die Lücken in den Beobachtungen so zahlreich, daß von der Bildung mittlerer Werthe Abstand genommen ist und nur einige Einzelwasserstände zum Vergleich mit denjenigen bei Wengern herangezogen werden können.

Abb. 29.

Wengern



Für die fünf Beobachtungsjahre 1891/95 berechnet sich bei Wengern das jährliche Mittelwasser auf + 0,721 m, und zwar im Winter auf + 0,85, im Sommer auf + 0,60 m a. P., das mittlere Niedrigwasser im Jahre auf + 0,47, im Winter auf + 0,56, im Sommer auf + 0,47 m a. P., das mittlere Hochwasser im Jahre auf + 1,93, im Winter auf + 1,85, im Sommer auf 1,21 m a. P. Die Vertheilung im Kreislaufe des Jahres ergiebt sich aus folgender Tabelle:

Wasserstand	Novbr.	Dezbr.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktbr.
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
MNW	+0,57	+0,57	+0,81	+0,91	+0,80	+0,59	+0,54	+0,50	+0,50	+0,48	+0,48	+0,49
MW	+0,61	+0,71	+0,88	+1,06	+1,08	+0,73	+0,62	+0,69	+0,61	+0,56	+0,53	+0,57
MHW	+0,78	+0,98	+1,15	+1,38	+1,60	+1,02	+0,80	+1,10	+0,80	+0,74	+0,66	+0,75

Die in Abb. 29 dargestellten Linien des MNW, MW und MHW zeigen ein allmähliches Ansteigen vom Kleinstwerthe, der im September erreicht wird, bis zum Größtwerthe im März, beim MNW im Februar. Das rascher erfolgende Abfallen wird beim MHW und MW durch ein Nebenmaximum im Juni unterbrochen. Die Schwankungen besitzen im Ganzen nur geringe Größe. Hervorzuheben ist auch, daß in den Monaten Januar bis März das Niedrigwasser das fünfjährige Mittelwasser übertrifft.

Der häufigste Wasserstand am Malapanepegel zu Wengern liegt zwischen 50 und 60 cm und herrscht das ganze Jahr hindurch mit Ausnahme der drei Monate Januar bis März. Der höchste Wasserstand während der fünf Beobachtungsjahre, am 11. März 1891, hat + 2,04 m betragen. Der mehrfach in den Sommermonaten des Jahres 1894 eingetretene niedrigste Wasserstand

beträgt + 0,40 m, die größte bekannte Schwankung also 1,64 m. Von den fünf Jahres-Höchstständen entfallen 1 auf den Januar, 1 auf den Februar, 2 auf den März, 1 auf den Juni. Bemerkt mag noch werden, daß am Pegel zu Czarnowanz der Nullpunkt verhältnißmäßig tiefer liegt, sodaß das Mittelwasser dort auf etwa + 0,30 m anzunehmen sein würde.

5. Hochfluthen und Ueberschwemmungen.

Es ist bereits bemerkt worden, daß in diesem Gebiete wesentlich die Frühjahrshochwasser in Betracht kommen. Wegen der geringen Tiefe, welche das Flußbett gerade zwischen Wengern und Czarnowanz besitzt, führen schon kleinere Wassermengen zur Ausuferung des Flusses. Ueber größere Hochfluthen liegen nur wenige Angaben aus einigen Höhenplänen vor. Danach ist das größte bisher beobachtete Hochwasser im August 1854 eingetreten, in welchem Monate die rechtsseitigen Nebenflüsse der Oder von ausnahmsweise großen Niederschlägen betroffen wurden und ungewöhnlich hohe Sommer-Fluthwellen in den Hauptstrom sendeten. Dieses hat an der Oppeln—Namslauer Eisenbahnbrücke, etwa 1,8 km oberhalb Wengern, die Höhenlage + 162,57 m, an der Brücke zu Czarnowanz eine solche von + 150,87 m erreicht. Letzterer Werth würde einem Wasserstand von + 3,13 m am heutigen Pegel zu Czarnowanz entsprechen. Im Jahre 1888 stieg das zweitgrößte Hochwasser an der erstgenannten Stelle auf + 162,14 m, an der Brücke zu Czarnowanz aber nur auf + 149,91 m, entsprechend + 2,17 m am heutigen Pegel. Es ist also 1888 das Hochwasser bedeutend niedriger als 1854 gewesen, und zwar bei Wengern um 43 cm, bei Czarnowanz sogar um 96 cm. Vermuthlich wurde der hohe Wasserstand von 1854 bei letzterem Orte durch den außergewöhnlich großen Rückstau der Oder beeinflußt, der 1888 nicht in gleichem Maße auftrat. Zu erwähnen ist noch, daß der Pegel Czarnowanz wiederholt früher hohe Wasserstände gehabt hat als Wengern. So war im April 1891 am 23. und 24. der höhere Stand in Czarnowanz, während er in Wengern (+ 1,20 m a. P.) erst am 26. auftrat. Im Mai 1892 wurde in Czarnowanz der Höchststand am 4., in Wengern am 7. erreicht. 1893 zeigte das Frühjahrshochwasser in Czarnowanz am 18. Februar mit + 2,06 m a. P. seinen Höchststand, Wengern erst am 23. Februar mit + 2,00 m. Ganz ebenso hatte in den Monaten März, April und Mai 1893 der Höchststand in Wengern eine Verspätung von 2 Tagen gegenüber jenem in Czarnowanz. Wie bei II 2 bemerkt, handelt es sich hier vornehmlich um eine von der Oder ausgehende Stauwirkung, in einzelnen Fällen aber um die Einwirkung des Chronstauer Flößbachs, dessen Hochwasser früher als jenes der Malapane eintrifft.

Ueber die Fortpflanzung der Fluthwelle in der Malapane ist nichts bekannt. Sie scheint aber ziemlich langsam stattzufinden, da die Oderwelle manchmal früher an der Mündung eintrifft, als das Hochwasser der Malapane dort anlangt. Die Verstärkung der Hochfluth des Hauptstromes aus dem Nebenflusse äußert sich daher zuweilen nur durch ein Verzögern des Abfallens, häufiger allerdings durch ein Anheben des vorderen Hanges der Oderwelle, wenn die

Malapane ihr Hochwasser früher bringt, z. B. im Juni 1892, als am 6. bei Wengern der Höchststand eintrat, während die erste Oderwelle am 8., die zweite größere Welle am 11. mit ihrem Scheitel an der Mündung vorüber ging.

6. Eisverhältnisse.

Die Versandungen des breiten Flußbettes in Verbindung mit dem geringen Gefälle bringen es mit sich, daß fast bei jedem Eisgange sich Eisversetzungen in der Malapane bilden. Die Folge dieser Eisversetzungen, welche mehrfach, z. B. im Januar 1879 bei Wengern—Kollanowitz, Sprengungen erfordert haben, ist dann, daß auch bei niedrigem Wasserstande durch die Stauung der sich übereinander schiebenden Eisschollen Ueberfluthungen der angrenzenden Ländereien stattfinden, sowie daß häufig, da das Eis in der Mitte des Flußbettes aufliegt, an den sandigen Ufern bedeutende Abrisse erfolgen. Verschlimmert werden diese Verhältnisse ferner noch durch die ungünstige Lage vieler Wehre, parallel zum Stromstrich, während die Mühlgräben die Hauptstromrichtung verfolgen. Daher kommt es, daß das Eis sich in die Mühlgräben schiebt, deren Freischleusen nicht zur Abführung der Eismassen ausreichen.

7. Wassermengen.

Bei Czarnowanz, unterhalb der Einmündung des Chronstauer Flößbachs und des Swornitzabachs haben Flügelmessungen stattgefunden, wonach bei kleinem Wasserstand, + 0,15 m a. P., in der Sekunde 6 cbm, bei mittlerem Hochwasser von + 1,80 m a. P. dagegen 76 cbm/sec abfließen. Bei dem Hochwasser von 1888 mit etwa + 2,17 m a. P. flossen nach rechnerischer Ermittlung ungefähr 190 cbm/sec ab. Das Niederschlagsgebiet hat hier 2000 qkm Flächeninhalt, sodaß es also sekundlich abführt: bei niedrigem Wasser 3 l/qkm, bei mittlerem Hochwasser 0,04 cbm/qkm, bei großem Hochwasser 0,095 cbm/qkm. Für das Hochwasser 1854 mit seinem freilich außergewöhnlich hohen Wasserstand von + 3,13 m a. P. in Czarnowanz wurde die Abflußmenge rechnerisch auf 314 cbm/sec ermittelt, woraus sich als sekundliche Abflußzahl 0,157 cbm/qkm ergiebt. Für das ganze 2037 qkm große Gebiet würde hiernach die größte Abflußmenge etwa 320 cbm/sec betragen.

III. Wasserwirthschaft.

1. Flußbauten.

Vorkehrungen zur Zurückhaltung des Wassers im Quellgebiete sind bei der Malapane nicht vorhanden und wohl auch entbehrlich. Bauten zur Herstellung eines geordneten Flußbetts und zur dauernden Festlegung der Ufer wurden bisher am ganzen Flußlauf nur in sehr geringem Umfang bewirkt, thäten aber dringend noth, da sich der Fluß auf dem größeren Theil seiner Länge im Zustand arger Verwilderung befindet und alljährlich nicht nur den Anliegern durch Uferabbrüche und Versandung der Felder vielen Schaden zufügt, sondern auch die Oder nachtheilig beeinflußt, indem er bei jedem Hochwasser große Mengen von Sand in sie abführt. Von den bisher ausgeführten Flußbauten sind folgende zu erwähnen:

1) zwei Durchstiche, die schon vor langer Zeit zur Sicherung der Ortschaften Keltsch und Kraschеow hergestellt sind,

2) die von dem Königlichen Hüttenamt Malapane auf der Strecke von Krascheow bis Jedlitze unternommenen Ausbauarbeiten, vermöge deren sich diese Strecke jetzt in leidlichem Zustande befindet,

3) die von den Werksverwaltungen zu Jedlitze, Turawa und Königshuld, sowie einigen Uferbesitzern in Luboschütz und Czarnowanz ausgeführten Arbeiten zur Befestigung von Uferstrecken, die in jedem einzelnen Fall nur geringe Ausdehnung besitzen,

4) der in den Jahren 1857 bis 1860 unter staatlicher Beihülfe und Leitung mit einem Kosten- und Arbeitsaufwande im Werthe von rund 7000 Thaler ausgeführte Ausbau der Strecke vom Königshulder Wehr bis Luboschütz.

Der zuletzt erwähnte Ausbau erstreckte sich auf einen Flußabschnitt von etwa 7 km Länge und bestand in der Herstellung von 150 Buhnen mit 775, 92 Schlickfängen mit 266, 37 Schlickzäunen mit 638 und 1 Deckwerk mit 120 Ruthen Länge. Er soll nach der Fertigstellung im Jahre 1860 in guter Ordnung und bezüglich der Verlandung von den günstigsten Folgen begleitet gewesen sein. Leider hat der gute Erfolg aber nicht lange vorgehalten, und es befindet sich die fragliche Strecke jetzt wieder im Zustande voller Verwilderung, sodaß von den vor wenigen Jahrzehnten ausgeführten Arbeiten kaum noch eine Spur zu bemerken ist. Der Grund für das Versagen des Erfolges liegt hier darin, daß die Anlieger es von Anfang ab an jeder Unterhaltung haben fehlen lassen, daß sie z. B. in verständnißloser Weise die zur Befestigung der Anlagen wichtigen jungen Weidenanpflanzungen alsbald mit Vieh behütet und bei den neu entstehenden Anlandungen die zur dauernden Festlegung erforderliche Bepflanzung mit Weidenstecklingen unterlassen haben.

Die Regierung hat nach diesem Mißerfolge noch mehrfach Versuche gemacht, einen geordneten Uferschutz an der Malapane ins Leben zu rufen. Wenn diese

Versuche bisher das gewünschte Ziel nicht erreichen konnten, so sind die Gründe dafür einestheils im geringen Werthe des Bodens an der Malapane, der keine hohen Aufwendungen verträgt, anderentheils in der Armuth der meisten betheiligten Grundbesitzer und schließlich darin zu suchen, daß ein schrittweises Vorgehen mit anfänglichem Ausbau einzelner, besonders gefährdeter Uferstellen wegen der leichten Verlegbarkeit der Angriffspunkte des fließenden Wassers keinen Erfolg verspricht. Ein solcher Erfolg wäre vielmehr nur von einem planmäßigen Ausbau langer zusammenhängender Strecken des Flußlaufs, der gleich zu Anfang die Verwendung erheblicher Mittel erfordert, zu erwarten. Es steht aber zu hoffen, daß es auf Grund der, nach den Hochwasserschäden des Jahres 1888 neuerdings ausgearbeiteten Entwürfe, in denen hauptsächlich der Unterlauf des Flusses von Königshuld abwärts ins Auge gefaßt ist, trotz der vorstehend bezeichneten Schwierigkeiten noch zu einer Verständigung mit den Betheiligten und damit zu einer baldigen Besserung gerade desjenigen Theils der Malapane kommt, welcher für den Lauf der Oder vorwiegende Bedeutung besitzt, weil er derselben am nächsten liegt und die gegenwärtig dem Hauptstrome zugeführten Sandmengen zur Verlandung bringen könnte.

2. Eindeichungen.

Größere zusammenhängende Deichanlagen kommen an der Malapane nicht vor. Einzelne Anlieger haben oberhalb Kraschеow und bei Kollanowitz — Luboschütz versucht, ihre Ackerländereien durch Erbauung von Deichen zu schützen. Die ungünstige Lage dieser Deiche zum Hochwasserstrom und die mangelhafte Beschaffenheit des zur Schüttung verwendeten Bodens haben indessen eine häufige Zerstörung der Schutzanlagen zur Folge. Die dabei stattfindenden Auskolkungen und Versandungen der Aecker sind so erheblich, daß der Nutzen der, jedenfalls ohne Genehmigung erbauten Deiche sehr in Frage gestellt erscheint.

3. Abflußhindernisse und Brückenanlagen.

Eine nachtheilige Deichenge ist zwischen Kollanowitz und Luboschütz vorhanden. Von den Wehren sind hauptsächlich diejenigen von Luboschütz und Czarnowanz, da sie unter spitzem Winkel mit der Strömungsrichtung liegen und die Strömung in Folge dessen den viel zu engen und in mangelhaftem Zustand befindlichen Mühlgräben zuweisen, dem Abflusse des Hochwassers und des Eises hinderlich. Ueber sonstige Abflußhindernisse ist nichts bekannt. Die vorhandenen Brückenanlagen können nicht als solche Hindernisse gelten, diejenige bei Czarnowanz ausgenommen. Einige hölzerne Brücken von geringen Abmessungen werden ohne Gefahr überfluthet, und die größeren Anlagen haben, soweit bekannt, sämmtlich genügende Durchflußöffnungen. Für die nachstehend benannten wichtigeren Brückenanlagen beziehen sich die in Spalte 3 der Zusammenstellung enthaltenen Angaben über den Durchflußquerschnitt auf das Hochwasser von 1888.

Bezeichnung der Brückenanlagen	Lichtweite m	Hochfluthquerschnitt qm	Bauart
Eisenbahnbrücke bei Zawodzie:			
a. Hauptbrücke	20	56	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
b. Mühlgrabenbrücke . . .	6	14	Unter- u. Ueberbau in Stein
Straßenbrücke bei Zawadzki:			
a. Hauptbrücke	20	56	Unterbau in Stein, Ueberbau in Holz
b. Hüttenkanalbrücke . . .	9,5	25	
Eisenbahnbrücke bei Zawadzki:			
a. Strombrücke	38,8	—	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
b. Fluthbrücke	7,6	—	
Eisenbahnbrücke bei Vossowska:			
a. Hauptbrücke	35,2	90	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
b. Hüttenkanalbrücke . . .	18,8	53	
Eisenbahnbrücke obh. Wengern:			
a. Hauptbrücke	60	80	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
b. Fluthbrücke	10	8	
c. Brücke über den Trzensiner Kanal	20	21	
Straßenbrücke bei Wengern:			
a. Hauptbrücke	49,4	111	Unter- u. Ueberbau in Holz
b. Hüttenkanalbrücke . . .	13	26	
Wegebrücke bei Kollanowitz . .	64,1	154	Unterbau in Stein, Ueberbau in Holz
Wegebrücke bei Luboschütz . . .	54,2	95	Unter- u. Ueberbau in Holz
Straßenbrücke bei Czarnowanz:			
a. Hauptbrücke	42,3	51	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
b. Mühlgrabenbrücke . . .	10,70	21,4	

4. Stauanlagen.

Oberhalb der Einmündung des Stollenwassers sind 6 Stauanlagen in der Malapane vorhanden. Drei davon, diejenigen von Zielonna, Stahlhammer und Zawodzie, dienen zum Betriebe von Sägemühlen; die drei übrigen, bei Drahthammer, Bruschiek und Wüstenhammer belegen, wurden früher von Hammerwerken benutzt. Nach dem Eingehen dieser Werke sind die aus einfachen hölzernen Schützenwehren bestehenden Anlagen, deren Gefällshöhen etwa 3,0, 4,8 und 3,0 m betragen, bis jetzt noch erhalten. Sollten sie verfallen, so würden die oberhalb liegenden, schon jetzt wenig ertragreichen Wiesenflächen völlig entwerthet werden, wenn der gestaute Grundwasserspiegel auf seinen natürlichen Stand zurückginge.

Unterhalb der Einmündung des Stollenwassers wird die Malapane noch elfmal gestaut. Die wichtigsten Angaben über die einzelnen Stauanlagen sind im Folgenden zusammengestellt:

Bezeichnung der Stauanlagen	Bauart	Lichtweite m	Stauhöhe m
Wehr der Zientek-Mühle . . .	Strauchwehr, parallel zum Flusse, schlecht unterhalten	15	1
Wehr zw. Keltsch u. Sandowitz	Festes Holzwehr	20	—
Stauanlage in Schwierkle . .	2 hölzerne Schützenwehre mit 20 Oeffnungen	40	3
Wehr beim Forsthause Malepartus	Hölzernes Schützenwehr m. 16 Oeffnungen	32	—
Wehr der Adametzmühle . . .	Hölzernes Schützenwehr m. 12 Oeffnungen	24	—
Wehr der Kgl. Hütte zu Malapane	Hölzernes Schützenwehr m. 14 Oeffnungen	25	2
Wehr der Jedlitzer Hütte . .	Hölzernes Schützenwehr m. 11 Oeffnungen	30	3,5
Wehr f. den Turawaer Mühlgraben und den Trzensiner Kanal . .	Hölzernes Schützenwehr m. 13 Oeffnungen	30	4
Wehr des Königshulder Hüttenwerks	Nadelwehr	47,35	1,74
Stauanlage der Luboschützer Mühle	Festes Holzwehr m. 20,0 m u. hölzernes Schützenwehr m. 15,9 m Lichtweite, beide parallel zum Flusse	35,9	—
Wehr der Czarnowanzer Mühle	Hölzernes Schützenwehr m. 4 Oeffnungen, parallel z. Flusse	15,2	—

5. Wasserbenutzung.

Mit Ausnahme der zum Mühlenbetrieb bestimmten Wehre der Zientek-, Adametz-, Luboschützer und Czarnowanzer Mühlen, dienen die genannten Stauanlagen für die Ableitung von Werkskanälen der Hüttenwerke, das Wehr der Malapane-Hütte außerdem noch für den Betrieb der Schodnia-Mühle, ferner das zur Speisung des Turawaer Mühlgrabens und des Trzensiner Kanals bestimmte Wehr durch Einmündung des Trzensiner Kanals in den Königshulder Werksgraben für beide Zwecke. Einige Mühlen und Hüttenwerke, welche auf den Karten noch verzeichnet stehen, sind eingegangen und die zugehörigen Stauanlagen bis auf den Grundbau beseitigt worden. An den Seitenbächen der Malapane befinden sich nach der Wasserkarte der norddeutschen Stromgebiete insgesammt 93 Wassertriebwerke, von denen 8 auf das Stollenwasser, 5 auf das Lublinitzer Wasser, 10 auf den Mischlinabach, 14 auf den Libawabach und 33 auf den Chronstauer Flößbach mit dem Suchauer Wasser entfallen.

Von den oberhalb Zawadzki angelegten großen Hüttenteichen wird das überschüssige Wasser zur Berieselung einer auf der linken Flußseite gelegenen Kunstwiesenanlage verwendet, die jedoch nicht den gewünschten Ertrag liefert, obgleich sich der durchlässige Untergrund recht gut dafür eignet. Die Rieselwiesen-

Anlage der Kalichteich-Niederung am Chronstauer Flößbach hat vortreffliche Erfolge geliefert, indem die früher geringwerthigen Wiesen jetzt mit 35 bis 40 M./ha verpachtet werden. Die Gesammtkosten für die Einrichtung der 380 ha großen Fläche betrugen 180 000 M., also 474 M./ha. Im Frühjahre und Herbst werden sie dauernd berieselt, im Sommer alle 4 bis 6 Tage angefeuchtet. Bei Turawa soll 1896 eine 100 ha große Wiesenfläche zur Berieselung eingerichtet werden. Eine einigermaßen bedeutende Entnahme von Wasser zu landwirthschaftlichen oder sonstigen Zwecken findet im Uebrigen an der Malapane nirgends statt.

Flußverunreinigungen kommen in der Malapane selbst vor: 1) bei Stahlhammer, wo die Waschwässer einer Cellulosefabrik, 2) oberhalb Keltsch, wo die Waschwässer einer Schießbaumwollfabrik, und 3) bei Zawadzki, wo die Abwässer einer Holzessigfabrik in den Fluß eingeleitet werden. Außerdem wird das Stollenwasser durch die Grubenwässer mehrerer bei Tarnowitz gelegener Gruben, durch die mit Sulfitlaugen und Fasern beladenen Waschwässer der Cellulosefabrik Hugohütte und die Waschwässer der Erzwäsche der Friedrichhütte verunreinigt. Klagen über Schädigungen, die durch diese Verunreinigungen veranlaßt worden wären, sind indessen bislang nicht laut geworden. Vorkehrungen zur Förderung der Fischerei sind weder an der Malapane, noch an einem ihrer Seitenbäche getroffen.

Die Glatzer Neisse.

I. Flußlauf und Flußthal.

1. Uebersicht.

Die Glatzer Neisse, welche am Südwesthange des Glatzer Schneegebirges unterhalb des Gipfels der Klappersteine entspringt, fließt als Quellbach südwestlich in eine breite, mit Ablagerungen der Kreideformation angefüllte Senke hinab, die von den österreichischen Städtchen Schildberg und Grulich über Mittelwalde und Habelschwerdt nordwärts streicht, indem sie das Adler- und Habelschwerdter Gebirge von der Hauptscholle der südlichen Sudeten abtrennt. Dieser Senke folgt die Neisse bis gegen Glatz hin, wo sie ober- und unterhalb der Stadt in geringem Abstande ihre drei wichtigsten Nebenflüsse aus dem Quellgebiet aufnimmt: von rechts die Landecker Biele, von links die Reinerzer Weistritz und die Glatzer Steine. So verstärkt, durchbricht der Fluß in schluchtartigem Engpaß das Warthaer Schiefergebirge und verläßt damit das Gebirgsland in ostnordöstlicher Richtung.

Nachdem die Neisse in das Hügelland eingetreten ist, umfließt sie mit weitem Bogen die von Frankenstein über Münsterberg nach Grottkau sich erstreckende Vorstufe der mittleren Sudetenscholle und bildet die Grenze gegen das Vorland der Altvaterscholle, von deren südöstlich weiter streichendem Gebirgsrande sie sich in östlicher Richtung, später nördlich abgelenkt, mehr und mehr entfernt. Unter den Nebengewässern, die ihr aus dem linksseitigen Hügellande zufließen, verdienen nur der Pausebach im Anfange und der Tellmitzbach im unteren Theile der Strecke hier einer Erwähnung. Von rechts erhält sie zwischen beiden den Zufluß der Gebirgsbäche Krebsbach, Grundwasser, Weidenauer Wasser, vor Allem aber unweit ihrer ost-nördlichen Ablenkung die Freiwaldauer Biele, welche nach Länge, Gebietsfläche und Wasserfülle wohl auf den Namen eines Nebenflusses Anspruch erheben kann. Jenseits Grottkau, wo die Neisse allmählich in das Flachland der Schlesischen Bucht übergeht, wendet sie sich in mehrfach gewundenem Laufe gegen Nordosten bis zur Einmündung in die Oder, nachdem sie zuvor die vom Neustädter Hügellande kommende, auf

lange Strecke mit ihr parallel gegen Norden fließende Falkenberger Steine (Steinau) aufgenommen hat.

Die Einwirkung der Freiwaldauer Biele auf die Hochwasserführung kann zuweilen so bedeutend werden, daß ihre Mündung als Grenzpunkt zweier Flußabschnitte angesehen werden muß, zumal weiter unterhalb die Neisse nur Seitengewässer aus dem flachen Hügellande und Flachlande empfängt, während sie oberhalb noch aus dem Gebirge gespeist wird. Wie der Warthaer Paß den Ober- und Mittellauf von einander scheidet, so bildet die Bielemündung bei der Stadt Neisse den Trennungspunkt zwischen Mittel- und Unterlauf. Bemerkenswerth erscheint, daß die in der Hauptsache nordwärts fließende Biele gewissermaßen die Richtung vorzeichnet, welche nach ihrer Aufnahme die Neisse einschlägt, obgleich der Hauptfluß erst 10 km unterhalb der Bielemündung nach Norden umbiegt. Nach dem Vorstehenden läßt sich der 195,5 km lange Flußlauf in drei Abschnitte zerlegt denken:

1) Oberlauf von der Quelle bis zum Eintritte in das Hügelland bei Wartha = 79,1 km lang;

2) Mittellauf von Wartha bis zur Mündung der Freiwaldauer Biele bei Neisse = 49,9 km lang;

3) Unterlauf von der Bielemündung bis zur Einmündung in die Oder bei Km. 181,3 der Oder-Stationirung = 66,5 km lang.

Die Landecker Biele verfolgt von ihrer am Südwesthange des Reichensteiner Gebirges gelegenen Quelle bis zur Mündung bei Piltsch vorwiegend westnordwestliche Richtung. Ihr 52,7 km langer Lauf läßt sich an der Mündung des Konradswalder Wassers, wo sie nach Aufnahme ihrer wichtigsten Zuflüsse ein breiteres Thal betritt, in eine 36,0 km lange obere und 16,7 km lange untere Strecke trennen. Die Reinerzer Weistritz, die vom Osthange des Böhmischen Kammes kommt und in ihrem vorwiegend östlichen, 33,7 km langen Laufe die Grenze zwischen dem Habelschwerdter und Heuscheuer-Gebirge bezeichnet, geht bei A.-Haide aus der 20,2 km langen Gebirgsstrecke in den 12,5 km langen, das Hügelland des Glatzer Kessels durchziehenden Unterlauf über. Die Glatzer Steine durchfließt von der oberhalb Friedland gelegenen Quelle ab die mit Ablagerungen des Rothliegenden angefüllte Senke, welche zum Waldenburger Gebirge und zuletzt zum Warthaer Gebirge gehört, in vorwiegend ostsüdöstlicher Richtung bis Steinwitz unterhalb Glatz auf 61,4 km Länge, wovon 40,0 km bis zur Mündung der Walditz als Ober-, 21,4 km als Unterlauf zu rechnen sind. Die Freiwaldauer Biele entspringt am Nordhange des Altvaters und mündet nach vorwiegend nordwärts gerichtetem, 59,5 km langem Laufe kurz oberhalb Neisse. Bei Ziegenhals tritt sie aus dem Gebirge, wo ihr Oberlauf 38,1 km Länge besitzt, in das Hügelland mit dem 21,4 km langen Unterlaufe.

2. Grundrißform.

Die Glatzer Neisse bildet, in großen Zügen betrachtet, ein doppeltes Knie, indem sie dreimal die Hauptrichtung wechselt, von der nur kurzen Strecke ihres Quellbaches abgesehen. Den von Mittelwalde bis unterhalb Glatz nördlichen

Lauf vertauscht sie noch im Gebirgslande mit einem vorwiegend östlichen, aus welchem sie dann erst unterhalb Neisse wieder nordwärts abbiegt bis jenseits der Einmündung des Grottkauer Wassers, wo der Fluß im Flachlande gegen Nordosten zur Oder eilt. Zieht man die Luftlinie von der Quelle zur Mündung, so steht dieselbe annähernd senkrecht zu dem Gebirgsrande der südlichen und mittleren Sudeten, denen ihr Quellgebiet angehört, sowie zum Oderthale, das von der Malapanemündung ab mit jenem Rande parallel gerichtet ist. Da die Wendepunkte des knieförmigen Laufes unterhalb Glatz und Neisse von dieser Luftlinie weit abliegen, ist schon hierdurch eine ziemlich bedeutende Flußentwicklung bedingt. Diese wird erheblich vergrößert durch die zahlreichen Windungen, welche der Thalweg um die doppelknieförmigen Hauptrichtungslinien beschreibt. Von auffallend geringem Einflusse auf die Entwicklung sind dagegen die Windungen des Flußlaufs innerhalb seines Thales, wie aus folgender Zusammenstellung hervorgeht:

Flußstrecke	Lauf-länge km	Thal-länge km	Luft-linie km	Lauf- %	Thal- Entwicklung %	Fluß- %
Oberlauf . . .	79,1	70,0	38,0	13,0	84,2	108,1
Mittellauf . .	49,9	46,1	43,0	8,3	7,2	16,0
Unterlauf . .	66,5	62,8	46,5	5,9	35,1	43,0
Im Ganzen	195,5	178,9	96,1	9,3	86,2	103,4

Nach dieser Tabelle erscheint die Laufentwicklung am größten im Gebirgslande, und um so kleiner, je mehr die Neisse in das Flachland hineinkommt. Es ist das schon ein Zeichen dafür, daß die natürlichen Verhältnisse durch künstliche Eingriffe wesentlich verändert sein müssen. In der That soll die Länge des Flusses im Mittel- und Unterlaufe zur Zeit der Besitzergreifung Schlesiens durch Friedrich den Großen reichlich das Anderthalbfache der jetzigen betragen haben, nämlich etwa 175 statt 116,4 km. Von 1744 bis in die neueste Zeit sind hier zahlreiche Durchstiche zur Begradigung des Flußlaufes ausgeführt worden, wogegen am Oberlaufe nur oberhalb Glatz eine nennenswerthe Verkürzung bewirkt wurde. Im natürlichen Zustande des Flusses hatte die Laufentwicklung beim Mittel- und Unterlaufe, die jetzt nur 6,9 % beträgt, 60,7 % betragen, ebenso die Flußentwicklung, statt 60 %, wie jetzt, damals etwa 140 %.

Die frühere Verwilderung ließ durch die große Anzahl scharfer Krümmungen den bedeutenden Ueberschuß an lebendiger Kraft erkennen, welcher dem aus dem Quellgebiet in die flacher geneigte Thalrinne des Mittel- und Unterlaufs übergehenden Flusse und seinen, mit starkem Gefälle aus dem Gebirge kommenden Zuflüssen innewohnt. Dieser Ueberschuß war einigermaßen durch seitliche Ausnagung im wenig widerstandsfähigen Thalboden und Ausbildung eines schlängelnden Weges ausgeglichen; daher ist die Neisse stetig bestrebt, durch neue Verwilderung den früheren Zustand wieder herzustellen, wenn dem nicht durch Befestigung ihrer Ufer entgegengewirkt wird. Im Oberlaufe besitzen die Thäler starkes Gefälle

und sind meistens so eng, daß die Laufentwicklung auf ein kleines Maß beschränkt bleibt; wo sich ausnahmsweise flachere Mulden finden, z. B. bei Mittelwalde, oberhalb Habelschwerdt und oberhalb Glatz, geht die Entwicklung weit über den Durchschnitt hinaus.

Uebrigens sind trotz der umfangreichen Begradigungen auch jetzt noch in den unteren Strecken der Neisse an einigen Stellen recht scharfe Krümmungen mit nur 50 bis 70 m Halbmesser vorhanden, von denen die schlimmsten bei Baitzen, Kosel, unterhalb A.-Patschkau, bei Ellguth—Sarlowitz, zwischen Ottmachau und Woitz, von dort bis zum Weidenauer Wasser und unterhalb dessen Mündung, bei Glumpenau—Neumühl, an der Bielemündung, oberhalb des Nd.-Jeutritzer Wehrs und oberhalb der Kreuzung der Kunststraße Hennersdorf—Mahlendorf liegen, wo sie fortwährend zu Uferabbrüchen Anlaß geben.

	Flußstrecke	Lauf-länge km	Thal-länge km	Luft-linie km	Lauf- %	Thal- Entwicklung %	Fluß- %
L. Biele	Oberlauf . . .	36,0	34,1	20,0	5,6	70,5	80,0
	Unterlauf . . .	16,7	15,2	14,5	9,9	4,8	15,2
	Im Ganzen	52,7	49,3	32,0	6,9	54,1	64,7
N. Weistritz	Oberlauf . . .	20,2	20,0	12,0	1,0	66,7	68,3
	Unterlauf . . .	13,5	12,3	9,9	9,8	24,2	36,4
	Im Ganzen	33,7	32,3	20,0	4,3	61,5	68,5
Gl. Steine	Oberlauf . . .	40,0	36,0	20,1	11,1	79,1	99,0
	Unterlauf . . .	21,4	18,5	17,5	15,7	5,7	22,3
	Im Ganzen	61,4	54,5	38,0	12,7	43,4	61,6
Fr. Biele	Oberlauf . . .	38,1	34,5	24,2	10,4	42,6	57,4
	Unterlauf . . .	21,4	19,1	17,9	12,0	6,7	19,6
	Im Ganzen	59,5	53,6	39,8	11,0	34,7	49,5

Die Tabelle gehört zu den Schlußbemerkungen über die Nebenflüsse auf S. 446.

Eine natürliche Spaltung des Wassers im überbreiten Flußbette findet sich im Oberlaufe nur an einer einzigen Stelle, nämlich bei Poditau (zwischen Glatz und Wartha), verursacht durch eine bei Hochwasser überfluthete Geröllinsel. Häufiger kommen solche Spaltungen in den unteren Strecken vor, so lange die Strömung noch stark genug ist, um größere Massen von Kies bei Hochwasser in Bewegung zu halten, die sich beim Ablaufen der Fluth zu Kiesbänken ablagern. Durch das Vorschieben der am Ufervorsprunge einer Krümmung liegenden Kiesbank wird die Schlinge immer schärfer, bis zuletzt die Bank an ihrem Uferansatze durchbrochen wird und ein Seitenarm entsteht. Doch haben solche Spaltungen meist kurze Dauer, da spätere Hochfluthen bald wieder einen der beiden Arme mit Kies zuwerfen, wie z. B. neuerdings bei Ellguth—Sarlowitz und Woitz.

In großer Zahl finden sich allenthalben seitliche Ableitungen des Flußwassers in Mühlgräben, die jedoch mit wenigen Ausnahmen künstlich hergestellt und meist nur von geringer Länge sind. Als längste Abzweigung sei der beim Reichenauer Wehr beginnende und bei Ottmachau zurückmündende Neissemühlgraben erwähnt, der nahezu 19 km mißt. Ueber die Grundrißform der wichtigsten Nebenflüsse (Landecker Biele, Reinerzer Weistritz, Glatzer Steine, Freiwaldauer Biele) giebt die Tabelle auf S. 445 Auskunft, aus welcher hervorgeht, daß ihre ziemlich große Flußentwicklung vorzugsweise bedingt wird durch die vielgewundene Gestalt der Gebirgsthäler des Oberlaufs. Abgesehen von der Reinerzer Weistritz haben alle Nebenflüsse im Unterlaufe nur geringe Thalentwicklung. Die Laufentwicklung, überall nicht sehr bedeutend, ist im Unterlaufe stets größer als im Oberlaufe, dessen enge, oft schluchtartige Thälchen das Bett in den Thalweg zwängen.

3. Gefällverhältnisse.

Die ganze Fallhöhe der Neisse beträgt von der Quelle des Thanndorfer Wassers, welche als die Hauptquelle des Flusses anzusehen ist, bis zur Mündung in die Oder 836,2 m und vertheilt sich folgendermaßen auf die natürlichen Abschnitte bei gewöhnlichem Wasserstande:

Flußstrecke	Höhenlage m	Fallhöhe m	Entfernung km	Mittleres Gefälle ‰	1 : x
	975,0				
Oberlauf		717,4	79,1	9,07	110
	257,6				
Mittellauf		68,6	49,9	1,37	727
	189,0				
Unterlauf		50,2	66,5	0,76	1324
	138,8				
Im Ganzen	—	836,2	195,5	4,28	1 : 234

Innerhalb der einzelnen Abschnitte wechselt das Gefälle sehr bedeutend, am meisten im Oberlaufe, wo es von der Quelle bis zur Vereinigung der Quellbäche bei der Neissemühle oberhalb Schreibendorf 77 ‰ (1:13), von dort bis Mittelwalde 12,8 ‰ (1:78), sodann in der Habelschwerdter Senke von Mittelwalde bis Habelschwerdt 4,18 ‰ (1:240), von da bis Glatz 2,70 ‰ (1:370) und von da bis Wartha 1,55 ‰ (1:646) beträgt. Hier macht sich offenbar die Stauwirkung des als Sohlenschwelle wirkenden Felsbodens geltend, in welchem der Fluß beim Warthaer Durchbruch sich nicht tief genug einzunagen vermag. Jenseits des Durchbruchsthales wächst sein Gefälle in der Strecke Wartha—Kosel wieder auf 1,77 ‰ (1:567) an. Erst zwischen Kosel und Patschkau nähert es sich mehr dem früheren Betrage mit 1,41 ‰ (1:706) und wird wesentlich geringer in der unteren Hälfte des Mittellaufs mit 0,96 ‰ (1:1042). Im Unterlaufe ermäßigt sich das Gefälle von der Bielemündung bis Löwen auf 0,86 ‰ (1:1160) und von da bis zur Oder auf 0,45 ‰ (1:2230).

Das wirkliche Spiegelgefälle bei den gewöhnlich herrschenden niedrigen und den hiervon nicht sehr verschiedenen mittleren Wasserständen schwankt auf kurze

Strecken beträchtlich und wird in hohem Grade von den zahlreichen Stauanlagen beeinflußt, deren im Oberlaufe 21, im Mittellaufe 5 und im Unterlaufe 7 vorhanden sind, welche 45, 12,2 und 21 m Fallhöhe durch ihren Stau wegnehmen. Nach Abzug der Stauhöhe stellt sich das mittlere Gefälle im Oberlaufe auf 8,55 ‰ (1:117), im Mittellaufe auf 1,13 ‰ (1:885) und im Unterlaufe auf 0,45 ‰ (1:2230), im Ganzen auf 3,88 ‰ (1:258).

Bei Hochwasser geht die Stauwirkung der Wehre zum großen Theile verloren. Das Gefälle wird dann auch schon deshalb im Allgemeinen größer, da es sich mehr dem durchschnittlichen Thalgefälle nähert. Während das natürliche Gefälle ohne Abzug der Stauhöhen auf der Strecke Neissemühle—Wartha 4,45 ‰ (1:225) beträgt, ist für die Gefällelinie der Höchstständе nach vorhandenen Hochwassermarken ein Durchschnittsgefälle von 4,91 ‰ (1:203) berechnet worden. Innerhalb des Regierungsbezirks Oppeln werden für das Hochwassergefälle folgende Zahlenwerthe angegeben: oberhalb Patschkau 1,67 ‰ (1:600), Patschkau—Neisse 1,0 ‰ (1:1000), Neisse—Löwen 0,63 ‰ (1:1600), Löwen—Mündung 0,48 ‰ (1:2100).

	Flußstrecke	Höhenlage m	Fallhöhe m	Entfernung km	Mittleres Gefälle ‰	1 : x
L. Biele		1090				
	Oberlauf . . .		709	36,0	19,69	51
		381				
	Unterlauf . . .		85	16,7	5,09	196
		296				
	Im Ganzen	—	794	52,7	15,07	1 : 66
R. Weistritz		871				
	Oberlauf . . .		511	20,2	25,30	40
		360				
	Unterlauf . . .		72	13,5	5,33	188
		288				
	Im Ganzen	—	583	33,7	17,30	1 : 58
Gl. Steine		732				
	Oberlauf . . .		401	40,0	10,03	100
		331				
	Unterlauf . . .		54	21,4	2,52	396
		277				
	Im Ganzen	—	455	61,4	7,41	1 : 135
Fr. Biele		900				
	Oberlauf . . .		621	38,1	16,30	61
		279				
	Unterlauf . . .		90	21,4	4,21	238
		189				
	Im Ganzen	—	711	59,5	11,95	1 : 84

Von den vier wichtigsten Nebenflüssen hat die Reinerzer Weistritz das stärkste Gefälle, über anderthalbmal so stark als die Neisse oberhalb der Weistritzmündung; die Landecker Biele, deren Quelle am höchsten liegt, steht ihr nicht viel

nach. Die aus minder hohem Gebirge kommende Glatzer Steine besitzt geringeres Gefälle, besonders im Unterlaufe, wo dasselbe sogar hinter jenem des Unterlaufs der Freiwaldauer Biele zurückbleibt. Letzteres ist fast dreimal so groß als das Gefälle des Mittellaufs der Neisse, mit welchem sich die Biele bei der Stadt Neisse vereinigt.

Auch bei den Nebenflüssen wird das mittlere Gefälle wesentlich abgeändert durch die zahlreichen Stauwerke, deren gesammte Stauhöhe bei der Landecker Biele 44, bei der Weistritz 41, bei der Steine 58 und bei der Freiwaldauer Biele 54 m beträgt. Nach Abzug dieser Stauhöhen ermäßigt sich das mittlere Gefälle auf 14,23 (statt 15,66), 16,08 (statt 17,30), 6,47 (statt 7,42), 11,04 (statt 11,95) ‰. Zum Vergleiche möge noch angeführt werden, daß das mittlere Gefälle der Falkenberger Steine, die auf + 275 m entspringt und an ihrer Mündung auf + 142,5 m Mittelwasserhöhe liegt, in dem 61,8 km langen Laufe nur 2,12 ‰ (1 : 466) beträgt.

4. Querschnittsverhältnisse.

An der Vereinigung ihrer Quellbäche bei der Neissemühle hat der Hauptquellbach 2,5 bis 3,5 m Sohlenbreite, die sich bis Mittelwalde auf etwa 5,0 m vergrößert. Das Bett ist hier meist 2,5 bis 3,5 m tief mit steilen Ufern in die Thalsohle eingesenkt, und stellenweise treten die Berglehnen bis an den Wasserspiegel unmittelbar heran. In der Habelschwerdter Senke nimmt der Querschnitt des Flußbettes durch den Hinzutritt vieler Nebenbäche rasch an Größe zu. Wo das Thal eng und der Thalgrund so hoch ist, daß die Abführung der Fluthwassermassen allein durch das Flußbett erfolgen muß, hat die Strömung eine Sohlenbreite von 20 bis 30 m auf 2 bis 3 m Tiefe ausgenagt. So wurde z. B. für den Entwurf eines Durchstichs bei Nd.-Altwaltersdorf ein Querschnitt mit 20 m Sohlenbreite, 2,5 m Tiefe und 2-facher Böschungsanlage als ausreichend nachgewiesen, um die dort 220 cbm/sec betragende Wassermenge eines mittelgroßen Hochwassers bordvoll abführen zu können. Oft erreicht aber die Breite der Sohle nur 15 m und wenig darüber, noch dazu zwischen steilgeböschten Ufern, beispielsweise unterhalb der Bielemündung in der flachen Thalmulde zwischen Piltsch und dem Glatzer Wehre, woselbst bei den großen Hochfluthen von 1883 und 1891 der Thalgrund über 2 m hoch mit Wasser bedeckt war, da diese kleinen Querschnitte ungenügende Vorfluth für außergewöhnliche Anschwellungen bieten. In dem Engpasse zwischen dem Donjon und dem Schäferberge bei der Festung Glatz mißt die Breite des Bettes 30 m, in der anschließenden Niederung bis zu 25 m herab zwischen 2,5 m hohen Ufern, die zuweilen noch 1,5 bis 2 m hoch überfluthet werden. Nach Aufnahme der wasserreichen Steine wendet sich die Neisse in ihr enges Durchbruchsthal, in welchem das meist von jähen Felslehnen begrenzte Bett bis Wartha sich auf 40 bis 50 m erweitert. Ueberbreiten bis zu 100 m finden sich nur bei Grafenort und bei Poditau, wo das Hochwasser frühzeitig über niedrige Ufer abfließen kann und mächtige Anhäufungen von Kies im Bette zurückläßt.

Am Beginne des Mittellaufs wird das Flußbett rechts von einem steilen Berghang, links vom hochwasserfreien Damme der Bahnlinie Breslau—Glatz begrenzt und hat sich dort bei 50 m Breite mit 4 m Tiefe in den Thalgrund eingeschnitten. Doch verflachen bald unterhalb die Ufer auf kaum 1 m über dem gewöhnlichen Wasserstand, und die Breite des Bettes geht bei Baitzen unterhalb Kamenz auf 40 m zurück, weshalb hier wiederum Ausuferungen schon bei mäßigem Hochwasser eintreten. Von Baitzen bis Kosel unweit der Grenze des Breslauer Regierungsbezirks wechseln enge mit übermäßig breiten Stellen in dem verwilderten Flußbette häufig ab. Für das Neissebett innerhalb des Oppelner Regierungsbezirks sind die nachbenannten Breiten und Tiefen als zweckmäßig und durchführbar ermittelt worden. Doch sind sie einstweilen nur an wenigen Stellen vorhanden; vielmehr finden sich vielfach noch, besonders in scharfen Krümmungen und beim Vorhandensein von Schotterbänken im Flußbette, Breiten bis zu 150 m und mehr, hauptsächlich bei Ellguth—Sarlowitz und unterhalb Ottmachau, wo die geröllführenden Wildbäche des Reichensteiner Gebirges einmünden. Die sich selbst überlassenen Ufer sind in den Gruben oft fast senkrecht abgebrochen und laufen an den Vorsprüngen äußerst flach aus, wogegen für nachbezeichnete Querschnitte 1- bis 3-fache Böschungen vorausgesetzt sind:

Flußstrecke	Zweckmäßige Breite			Zweckmäßige Tiefe			Größtes HW
	NW m	MW m	Uferhöhe m	NW m	MW m	Uferhöhe m	m
Grenze—Ottmachau . . .	27	33	37	0,4	0,8	2,2	3,8
Ottmachau—Neisse . . .	25—30	30—40	40—45	0,4—0,5	0,7—1,0	2,0—3,0	3,5—4,0
Neisse—Winzenberger Wehr	30	34	38	0,8	1,5	3,2	4,0
Winzenberger Wehr—Kirchberger Wehr	36	39	52	0,8	1,5	—	4,0—4,7
Kirchberger Wehr—Löwen .	32	36	44	0,9	1,6	4,0	5,0
Löwen—Mündung . . .	32	44	50	0,9	1,4	2,5	4,8

Die Landecker Biele hat bis zur Vereinigung mit der Mohra ein 1,3 bis 1,5 m tiefes Bett von 4 bis 8 m Breite, das für gewöhnliche Fluthen ausreicht, bei außergewöhnlichen Anschwellungen aber überfluthet wird. Noch viel weniger genügt das in der Sohle 10 bis 20 m breite, flach eingeschnittene Flußbett des Unterlaufs zur Abführung des Hochwassers; bei Rengersdorf fließt die Biele ohne ausgeprägte Ufer in ihrem Schuttkegel, und erst nahe der Mündung hat sie sich wieder ein einheitliches Bett eingeschnitten, das aber bei Hochfluthen stets überschritten wird. Das Flußbett der Reinerzer Weistritz ist im Allgemeinen geräumig und giebt nur an wenigen Stellen zu größeren Ausuferungen Anlaß. Die Glatzer Steine besitzt an der Landesgrenze bei Tuntschendorf ein 8 m breites, etwa 1,5 m tiefes Bett, das sich nach der Mündung hin nur wenig erweitert, obgleich zahlreiche Seitengewässer hinzukommen und das Gefälle geringer wird. Schon mäßige Anschwellungen verursachen dort Ueberschwemmungen, die sich nach starken Niederschlägen von Nd.-Steine abwärts über die ganze Thalbreite erstrecken. Die Freiwaldauer Biele zeigt unterhalb Freiwaldau, wo

sie ihre meisten Zuflüsse aufgenommen hat, ein 1,8 m tiefes, in der Sohle 8 bis 10 m breites Bett, das im Allgemeinen zur unschädlichen Abführung des Hochwassers ausreicht. Im Unterlaufe beträgt die Breite über das Doppelte und genügt für kleinere Anschwellungen, wogegen große Hochfluthen weithin ausufern und das Bett öfters in Folge der reißenden Strömung und bedeutenden Schotterführung völlig umgestalten.

5. Beschaffenheit des Flußbetts.*)

Oberhalb Mittelwalde bestehen die Ufer des bis auf den Felsuntergrund in die Thalsohle eingeschnittenen Quellbaches aus lehmigem Sand, gemischt mit mächtigen Steinbrocken, die auf sehr grobem Gesteinsschutte lagern. Beim Beginne der Habelschwerdter Kreidesenke treten zunächst streckenweise ganz steile, wenig abbröckelnde Hänge von Plänersandstein unmittelbar an das Flußbett heran. Von Mittelwalde ab liegt das Neissebett größtentheils in den ziemlich widerstandsfähigen Kieslingswalder Thon eingesenkt. Größere Uferbeschädigungen, welche besonders durch Unterspülung der Lehmufer herbeigeführt werden, finden sich erst bei O.-Langenau und unterhalb der Einmündung des Ebersdorfer Wassers, dann an der Wölfelmündung bei Habelschwerdt, weiter unterhalb dagegen fast nur in den Gruben der scharfen Krümmungen. Erhöht wird die Abbrüchigkeit durch zahlreiche im Flußbette wurzelnde Bäume, welche vom Hochwasser gelockert und vom Winde umgestürzt werden, als stetige Quellen neuer Verwilderung. Sonst bietet der zähe Lehmboden den Angriffen der Strömung, besonders abwärts von Habelschwerdt, kräftigen Widerstand. Im Durchbruchsthal zwischen Labitsch und Wartha wird das Bett von Felswänden oder festem Lehm begrenzt.

Mehrfach treten oberhalb Glatz die Kreidesandsteine und unterhalb Glatz die Urthonschiefer und Grauwacken unmittelbar an den Fluß heran und bilden seine Sohle. Gewöhnlich ist diese aber mit groben Geröllen, sandigen und thonigen Bestandtheilen bedeckt, welche theilweise aus der Erosion der Flußsohle selbst und den Uferabbrüchen herrühren, theilweise durch die stark geneigten Nebenbäche bei Hochwasser zugeführt werden. Besonders vergrößert die Landecker Biele unterhalb ihrer Einmündung die Geschiebeführung der Neisse, da sie wegen ihres starken Gefälles noch in der untersten Strecke große Massen von Treibstoffen mit sich reißt. Durchweg läßt das Hochwasser der Biele nur groben Schotter zu Boden sinken. Noch bis Raiersdorf hinab werden Gerölle mitgerissen, welche über 0,5 m Durchmesser haben, noch bis zur Mündung solche von 0,25 m Durchmesser aus schwerem Gestein (Gneiß, Quarzit, Hornblendeschiefer). Die Zwischenräume des Schotters sind dann mit Sand ausgefüllt, den auch kleinere Hochfluthen in Bewegung zu setzen vermögen.

*) Bei den Mittheilungen über die Beschaffenheit des Flußbetts, die Form und die Bodenzustände des Flußthals der Glatzer Neisse, Landecker Biele und Reinerzer Weistritz sind die Angaben des Bezirksgeologen Dr. Leppla benutzt worden. Eine eingehende Veröffentlichung der geologischen und hydrographischen Ermittlungen, die im Quellgebiete der Neisse vorgenommen worden sind, soll an anderer Stelle erfolgen.

Die Reinerzer Weistritz lagert unterhalb Reinerz bis nach A.-Haide hin groben Schotter aus den Gneißen des Habelschwerdter Gebirges und aus Quadersandstein ab, dessen Zerreibungserzeugnisse nebst zertrümmertem Glimmerschiefer große Mengen von Sand liefern, die sich am Unterlaufe ablagern oder in die Neisse geführt werden. Der Sand nimmt dort sehr feines Korn an und ist reich an thonigen Beimengungen. Die Glatzer Steine bringt bei Hochwasser, abgesehen von Geröllen, besonders Sand und Lehm, der durch seine braunrothe Farbe sich noch weithin im Hauptstrome bis unterhalb Breslau kenntlich macht.

Die von den Seitengewässern der Glatzer Neisse herbeigeführten und vom Hauptflusse selbst losgerissenen Gerölle lagern sich an Stellen mit verminderter Geschwindigkeit, besonders an den vorspringenden Ufern scharfer Krümmungen zu Geröllbänken ab, welche die Strömung in verstärktem Maße gegen das Hohlufer drängen und die Ausbildung von Ueberbreiten veranlassen. Bis unterhalb Piltsch besteht die Aufschüttung der Thalsohle aus Schotter, welcher unmittelbar hinter der Bielemündung gröberes Korn besitzt. In der Thalerweiterung gegen Glatz zu sinkt dasselbe jedoch bald zu Sand herab, und die Hochfluthen verursachen hier öfters nachtheilige Versandungen auf den Glatzer Komthurwiesen. Im Uebrigen erweisen sich die leichteren Sinkstoffe wegen ihrer lehmigen und humosen Bestandtheile für die Thalwiesen an der Neisse nur von Vortheil, falls sie nicht zur Unzeit dahin gelangen.

Im Mittel- und Unterlaufe der Neisse ist das Flußbett, soweit nicht bereits ein Ausbau stattgefunden hat und in Stand gehalten wird, meist stark verwildert, hauptsächlich in Folge der ungünstigen Bodenbeschaffenheit der Ufer. In ihren unteren Schichten lagern Sand und Kies, darüber guter lehmiger Ackerboden. Werden nun die lockeren Schichten bei Hochwasser ausgespült, so stürzt der lehmige Boden nach, und große Flächen fruchtbaren Geländes werden dann in kurzer Zeit weggerissen, besonders in den scharfen Krümmungen.

Die Verwilderungen beginnen kurz unterhalb Wartha, wo der Fluß sein Bett öfters verlegt und öde Kiesfelder erzeugt hat. Bei Reichenau und an der Grenze des Oppelner Regierungsbezirks erreichen sie ihren höchsten Grad. Unterhalb A.-Patschkau bis jenseits des Sarlowitzer Wehrs, bei Woitz und Glumpenau, bis vor Kurzem auch bei Kaundorf, wo alljährlich ein etwa 5 m breiter Uferstreifen durch Verschärfung der Flußkrümme verloren ging, bei Bielitz und Gr.-Mahlendorf, wo Steilabbrüche bis zu 3 m Höhe vorkommen, werden gleichfalls vom Hochwasser große Schäden verursacht. Hier am Unterlaufe begünstigt die Bodenbeschaffenheit den Uferabbruch in noch höherem Grade, da in den tieferen Schichten feiner Sand liegt, darüber eine Kiesbank als Unterlage des etwa 0,5 bis 1 m starken Mutterbodens.

Die Sohle der Neisse ist im Mittellaufe mit faustgroßen Geröllen bedeckt, welche theils aus dem Oberlaufe stammen, theils durch die wilden, mit starkem Gefälle zufließenden Gebirgsgewässer, besonders das Weidenauer Wasser und die Freiwaldauer Biele, herbeigeschwemmt, größtentheils aber durch die Strömung von Sohle und Ufern losgerissen werden. Die Freiwaldauer Biele besitzt am Oberlaufe meist widerstandsfähige, vielfach felsige Ufer, während die Sohle

mit mächtigen Geröllemassen aus den Nebenbächen bedeckt ist. Am Unterlaufe liegt das Bett vollständig in lehmigem, mit Schotter gemengtem Boden, der den Angriffen der Strömung wenig Widerstand bietet, und fast bei jedem größeren Hochwasser wird der Flußschlauch vielfach verschottert. Abwärts von der Bielemündung vermindert sich die Größe der Geschiebe des Hauptflusses, sodaß bei Neisse meist solche von Taubeneigröße, bei Schurgast feiner Kies mit höchstens 3 cm Korngröße, an der Mündung grobkörniger Sand den Hauptbestandtheil der Sohle bilden. Die Unterlage des Alluviums, tertiäre Sande und Thone, treten in der Flußsohle nur da auf, wo die Neisse den Uferrand des Ueberschwemmungsgebiets anschneidet.

6. Form des Flußthals.

Das Thal des Neisse-Quellbachs hat im alten Gebirge enge schluchtartige Formen. Mit dem Eintritte des Flusses in die Kreidesenke nehmen die Gehänge größeren Abstand von 0,2 bis 0,3 km an und zeigen, besonders in den leicht abtragbaren Thonen, nicht unbeträchtliche Thalerweiterungen von 0,5 bis 0,6 km. Seine größte Breite erreicht das Thal mit 1,2 bis 1,3 km an der Einmündung der Reinerzer Weistritz, nachdem es zuvor unterhalb der Bielemündung auf 0,2 km eingeschnürt war. In dem Glatzer Engpaß zwischen dem Höhenzuge, der die Hauptbefestigungswerke trägt, und dem Schäferberge verengt sich das Thal auf nur 150 m, dehnt sich aber gleich danach wieder zu einer über 1 km breiten Niederung aus. Sehr eng und stellenweise schluchtartig, 70 bis 200 m breit, ist das Durchbruchsthal unterhalb der Steinemündung bis Wartha. Wo im Bereiche des Flusses ältere diluviale Erosionen und Aufschüttungen erfolgt sind, zeigen die Thalgehänge Terrassenformen in mehrfacher Wiederholung, vornehmlich im Gebiete der senonen Thone und beim Durchbruche durch das Warthaer Schiefergebirge, seltener im Gneiß und im Quadersandstein.

Mit dem Austritte aus dem Gebirge erweitert sich das Flußthal in dem abgesunkenen Urgebirge und im Tertiär sehr bedeutend, auf 1 bis 3 km, durchschnittlich etwa 2 km. Nur an einer Stelle unterhalb Kamenz, wo sich zwischen Schrom und Baitzen das Neissebett durch den quer über das Thal streichenden Glimmerschiefer durchgenagt hat, verengt sich die Thalsohle in kurzer Strecke auf 150 m, nimmt jedoch gleich danach wieder 2,5 km Breite an. Von Dürrhartha ab zeigt links das Ufer der Eulengebirgsscholle einen steilen Abfall mit zahlreichen Ausbuchtungen und Stoßgruben. Das rechte Thalufer weist solche Steilhänge nur selten auf, sondern bleibt im Ganzen flach und wenig ausgeprägt, besonders von Patschkau abwärts. Im Bereiche der diluvialen Kiesaufschüttungen der Neisse und ihrer Gebirgszuflüsse, unter denen an beiden Gehängen mehrfach noch Gneiß und Glimmerschiefer oder tertiäre Thone und Sande zu Tage treten, ist die Thalfläche in zahlreiche Stufen gegliedert, zwischen welchen die Altbetten als tiefe Furchen erkennbar sind. Am deutlichsten lassen sich diese Thalstufen bei Frankenberg, Kamenz und gegen Patschkau hin erkennen. Sie verschwinden allmählich, je mehr bei den Aufschüttungen des Hochwasserbettes die kiesige durch sandige Beschaffenheit verdrängt wird, hauptsächlich von Ottmachau abwärts, wo

der Sand an Mächtigkeit zunimmt. Zuletzt ist zwischen Glumpenau und Neisse die Thalsohle des Mittellaufes ganz eben. Eine besondere Abgrenzung des Ueberschwemmungsgebiets innerhalb des Thalgrundes läßt sich hier, wie im oberen Theile des Unterlaufs bis zum Beginne der Eindeichungen bei Lassoth, nicht erkennen; vielmehr wird bei außergewöhnlichen Hochfluthen der ganze Thalgrund von Höhenrand zu Höhenrand unter Wasser gesetzt.

Im Unterlaufe beträgt die Breite des Flußthales bis nach Lassoth ziemlich gleichmäßig etwa 2 km, abwärts von dort im Durchschnitt 4 km. Die Thalsohle bildet eine ebene, schwach geneigte Fläche, nur unterbrochen durch das 2 bis 3 m tief eingesenkte Flußbett, dessen zahlreiche schleifenförmige Alt-Arme und die Deichanlagen. Besonders zeigt das Thal zwischen Winzenberg und Sonnenberg, sowie oberhalb Löwen solche alten Flußschleifen in großer Zahl. Das von den Deichen eingeschlossene Hochwasserbett ist meist durch Aufschüttung von Sand etwas erhöht. Terrassen sind unterhalb Koppitz nicht mehr bemerkbar. Die Thalsohle wird von niedrigem Höhenlande eingeschlossen, das sich aus sandigen und thonigen Tertiärschichten mit aufgelagerten Schottern und Sanden der Diluvialzeit aufbaut. Ihre Begrenzung besitzt fast überall eine sehr allmählich verlaufende Böschung und erscheint selten deutlich ausgeprägt. Steilufer finden sich nur bis Kirchberg noch zuweilen.

Bei der Landecker Biele herrscht in der Aufschüttungsstrecke die Muldenform für den Thalquerschnitt vor. Wo den heutigen Aufschüttungen ältere voraufgegangen sind, zeigen sich Terrassen mit abwechselnd sehr steilen und sehr flachen Gehängen, je nachdem das alte Gebirge oder diluvialer Schotter ansteht. Die Thalsohle, deren größte Breite bei Ullersdorf und unterhalb Eisersdorf fast 1 km beträgt, gewährt überall den Eindruck der Zerrissenheit und starken Durchfurchung durch die Hochwasserströmung und die Bettverlegungen. Das Thal der Reinerzer Weistritz wechselt sein Ansehen mehrfach bedeutend, da es in Bodenarten von sehr verschiedenartiger Widerstandsfähigkeit eingeschnitten ist; seine Breite schwankt von 0,15 bis 0,4 km. Das Steine-Thal zeigt im unteren Verlaufe muldenförmige Gestalt mit 0,8 bis 1,1 km Breite, begrenzt durch meist sanft geneigte Höhenzüge, abgesehen von den Steilhängen bei Tuntschendorf, wo das Thal zwischen den Melaphyrbergen tief in das Rothliegende eingenagt ist. Auf der letzten Strecke verschwinden die Terrassen zu beiden Seiten des Ueberschwemmungsgebiets vollständig, und die Thalsohle ist ganz eben. Das Thal der unteren Freiwaldauer Biele wird unterhalb Preiland von parallelen niedrigen Bodenschwellen auf etwa 0,25 km eingeschränkt und dehnt sich erst an der Mündung weiter aus. Seine Sohle zeigt allenthalben die Spuren früherer Ueberfluthungen.

7. Bodenzustände des Flußthals.

Am Oberlaufe weist die in das alte Gebirge fallende Thalstrecke des Quellbachs groben Gesteinsschutt auf, dessen Decke in Folge der starken Durchlässigkeit nur geringe Ertragsfähigkeit besitzt. In der Habelschwerdter Kreidesenke geht schon oberhalb Mittelwalde die Aufschüttung des Thalgrundes in Sandgröße

über, wird streckenweise gröber bis zu lockerem Schotter, besonders unterhalb der von Durchbrüchen durch den Quadersandstein verursachten Thaleinengungen bei Langenau und Habelschwerdt, streckenweise dagegen feiner, wo wegen der von starken Thalerweiterungen verursachten Verminderung der Geschwindigkeit des Hochwassers lehmiger Sand zu Boden sinken konnte, z. B. unterhalb der Lauterbachmündung und an der Wölfelmündung. Die bedeutende Vermehrung der Wassermenge durch den Zufluß der Wölfel und Habelschwerdter Weistritz steigert die Kraft der Strömung dann aber derart, daß selbst in den nicht unbeträchtlichen Thalerweiterungen bei Krotenpfuhl und Grafenort feinere Sinkstoffe nicht liegen bleiben konnten und die Thalsohle mit Schottern angefüllt ist. In welcher Weise die ober- und unterhalb Glatz zusammenfließenden Wasserläufe bei ihren Anschwellungen auf die Bodenbeschaffenheit der Thalsohle einwirken, findet sich bei I 5, S. 451 erwähnt. Abwärts von Glatz bis nach Wartha ist die an Breite vielfach wechselnde Thalstrecke fast ganz von grobem Kies und Schotter gebildet, eine kurze Sandstelle bei Labitsch ausgenommen.

Die mehrfach anstehenden Thone der oberen Kreideformation liefern einen sehr schweren, wenig durchlässigen Boden, die Verwitterungserzeugnisse des Quadersandsteins einen sehr sandigen, dürftigen und trockenen Boden. Weit fruchtbarer ist der sandige Lehmboden der diluvialen Terrassen. An den Mündungen des Ebersdorfer Wassers, der Wölfel, Reinerzer Weistritz und Steine, sowie in den Thalerweiterungen ober- und unterhalb Glatz erreicht der Thalgrund seine größte Fruchtbarkeit. Wo früher ein Uebermaß von Feuchtigkeit vorhanden war, ist es durch Drainage beseitigt. Aecker befinden sich bloß in den höheren Lagen der Thalsohle, wo sie nur ausnahmsweise von Hochfluthen zu leiden haben. Sonst herrschen allenthalben Wiesen vor, Holzungen dagegen innerhalb des Ueberschwemmungsgebietes nirgends. Besonders hervorzuheben ist die starke Besiedelung des Neissethals in der Grafschaft Glatz, wo sich fast ununterbrochen langgestreckte Dörfer und Städte an einander reihen. Die manchmal hart an den Fluß herangebauten Häuser sind theilweise der Hochwassergefahr erheblich ausgesetzt.

Am Mittellaufe trifft man zunächst auf die schuttkegelartige Aufschüttung des groben Kieses bei Frankenberg; noch bis zum Glimmerschiefer-Durchbruch unterhalb Kamenz wird der Thalboden im niederen Theile aus Kies gebildet, während auf den höheren Stufen auch viel Sand angeschüttet ist. Weiter abwärts nimmt die Sandbedeckung mehr und mehr zu, ja sie zieht sich hier in die tieferen Theile der Thalfläche hinab. Bei Patschkau erreicht sie über dem groben Kies bis zu 2 m Mächtigkeit, und von Ottmachau ab besteht die Aufschüttung lediglich aus Sand. Nur die Gebirgszuflüsse mit ihrer stärkeren Strömung haben Kies im Hauptthale abgelagert, besonders das Weidenauer Wasser.

Die aus Lehm und lehmigem Sandboden bestehende Decke zeichnet sich in Folge des lockeren Untergrundes durch reichliche Durchlässigkeit aus und dient in den höheren Thalstufen ausschließlich zum Ackerbau; bloß in den tiefsten Lagen ist der Boden zu Wiesenanlagen geeignet, häufig auch an den von quellenreichen Abhängen begrenzten feuchten Thalrändern. Stehendes Wasser findet sich nur

in zahlreichen Alt-Armen und einzelnen, von Seitenströmungen des Hochwassers geschaffenen Lachen. Dagegen sind die ehemals in großer Zahl vorhanden gewesenen Fangteiche jetzt größtentheils trockengelegt. In jenen tiefsten Lagen des Thalgrundes, die als Wiesen benutzt werden können, trifft man vielfach Weidenanpflanzungen, die zum Schutze gegen Bettverlegungen und Abtragung hergestellt sind, sowie Holzungen. Letztere liegen besonders auf langen Strecken oberhalb Ottmachau unmittelbar am Flusse, ferner zwischen dieser Stadt und Neisse in großen Flächen auf der rechten Thalseite. Unter den im Thalgrunde angesiedelten Ortschaften werden Reichenau, sowie Theile der beiden eben genannten Städte vom Hochwasser am meisten bedroht.

Am Unterlaufe verstärkt sich die sandige Aufschüttung von der Bielemündung abwärts bis zur Einmündung in die Oder, wo sie etwa 3 bis 4 m Mächtigkeit erreicht. Gegen Löwen zu geht sie in einzelnen Schichten in einen sandigen Thon oder in Lehm über. Ihre aus mildem, zu jeder Kultur geeignetem Lehmboden bestehende Decke ist besonders ertragreich, wo der Untergrund durch jene thonigen Beimengungen bündiger gemacht wird. Die Vorländer der eingedeichten Niederungen dienen vorzugsweise als Wiesen, obgleich auch Acker- und Waldwirthschaft keineswegs fehlt. Die von den Deichen geschützten Flächen werden hauptsächlich zum Ackerbau benutzt. Wo Deichanlagen fehlen, leidet das bis zu ziemlich niedrigen Lagen reichende Ackerland öfters durch Ueberschwemmungen und wäre besser zur Wiesenkultur geeignet. Einer weiteren Ausdehnung des Wiesenbaues stehen aber meist die Staurechte der Müller entgegen, welche eine Benutzung des Wassers zu Bewässerungszwecken erschweren (vgl. III 5). Von empfindlichem Nachtheil erweist sich der Rückstau des Winzenberger Wehres, wodurch das von der Tellmitz durchflossene, 134 ha große Hennersdorf—Geltendorfer Bruch bis zu seiner kürzlich erfolgten Trockenlegung vollständig in Versumpfung gerathen war.

Bewaldet ist eine große Fläche der rechten Thalseite bei Rothhaus, ferner zwischen Winzenberg und Michelau etwa $^1/_4$ des Thalgrundes, wogegen unterhalb Michelau nur noch vereinzelte Büsche vorkommen. Die als Mittel- und Plänterwald bewirthschafteten Holzungen sind durch ihr dichtes Unterholz für den geregelten Abfluß des Hochwassers zum Theil recht hinderlich, besonders, wo sie sich zwischen den Deichen befinden, wie bei Taschenberg—Kantersdorf, Saarne—Stroschwitz und im Vorlande des Frohnauer Deiches. Durch die Eindeichungen, welche gewöhnlich auf eine Thalseite beschränkt sind, ist das Ueberschwemmungsgebiet zwar erheblich eingeschnürt, behält aber doch meist eine bedeutende Breite. Nur zwischen Lassoth und Gr.-Briesen, sowie zwischen Michelau und Löwen liegt der weitaus größte Theil des Thalgrundes im Schutze der beiderseitigen Deiche, falls dieselben nicht bei außergewöhnlichen Hochfluthen überströmt oder durchbrochen werden. Von den im Thale gelegenen Ortschaften sind namentlich die Dörfer Rothhaus, Neusorge und Tiefensee der Ueberschwemmungsgefahr ausgesetzt.

Die groben Aufschüttungen im Thale der Landecker Biele geben einen sehr lockeren, meist als Ackerland benutzten Boden; nur in den alten Trockenbetten lassen sich, der größeren Feuchtigkeit wegen, Wiesen erhalten, ebenso an

den Rändern der breiten Terrassen. Zahlreiche Wohnstätten in dem dicht besiedelten Ueberschwemmungsgebiete werden vom Hochwasser stets neu bedroht. Im Reinerzer Weistritz-Thale gilt von den gröberen Aufschüttungen das Gleiche, wogegen die sandigen Ablagerungen durch bessere Wasserhaltigkeit den Wiesenbau begünstigen und durch das Frühjahrshochwasser gut gedüngt werden. Der Thalgrund ist viel weniger dicht bewohnt und fast zur Hälfte ganz frei von Siedelungen. Der sandige Lehmboden des Steine-Thals zeichnet sich durch Fruchtbarkeit aus. Zwischen Nd.-Steine und Hollenau wird er fast ganz zum Ackerbau benutzt, oberhalb vielfach und unterhalb ganz überwiegend zur Wiesenkultur. Die Ortschaften der reich bevölkerten Thallehnen schieben sich auf einigen Stellen bis in das Ueberschwemmungsgebiet vor. Die Freiwaldauer Biele hat einen zwar gleichfalls mit Kies untermischten und lockeren, aber des starken Lehmgehaltes wegen ziemlich fruchtbaren Boden, der fast ausschließlich als Ackerland benutzt wird. Die Flußufer sind auf großen Strecken mit Laubholz und Gebüsch bewachsen.

II. Abflußvorgang.

1. Uebersicht.

Durch die Oberflächengestaltung des Niederschlagsgebiets der Glatzer Neisse werden klimatische Besonderheiten bedingt, welche ihrerseits wieder von vorwiegendem Einflusse auf den Abflußvorgang dieses wichtigsten linksseitigen Nebenflusses der Oder sind. In dem Glatzer Kessel, dessen Wände steil aufsteigen, ist namentlich im Sommer, wenn das Thalbecken unter die Einwirkung einer kräftigen Sonnenstrahlung gelangt, ein steter Anlaß zur Ausbildung aufsteigender Luftströme gegeben, in deren Gefolge Verdichtung und Ausscheidung des Wasserdampfes der Luft stattfinden. Bemerkbar werden diese Vorgänge durch die in allen Thälern des Gebietes anzutreffenden Tagwinde, die thalaufwärts wehen. Vermöge dieser Aufwärtsführung des Wasserdampfes der tieferen Schichten nach der Höhe bildet sich im Gebirge eine Neigung zu Nachmittagsregen und im Sommer zu Nachmittagsgewittern aus, selbst wenn die allgemeine Wetterlage gar keinen Anlaß bietet, Niederschläge zu erwarten. Diese Nachmittagsgewitter des Gebirges bleiben auch auf dasselbe örtlich beschränkt, sodaß also die anschließenden Flachlandschaften gleichzeitig heiteres Wetter haben können. Beachtet man nun, daß die sämmtlichen Wasserläufe, die oberhalb Wartha der Neisse zuströmen, mit großem Gefälle von steilem, wenig durchlässigem Boden abfließen, so wird zu verstehen sein, wie auch durch solche rein örtlichen meteorologischen Vorgänge Anschwellungen in der Neisse erzeugt werden können. Um-

fassender und bedeutender werden die Hochwassererscheinungen aber, wenn das Neissegebiet unter die Herrschaft solcher allgemeinen Wetterlagen gelangt, die eine starke Ansaugung feuchter Luftmassen an der zur Oder gekehrten Seite der Sudeten und Beskiden einleiten und unterhalten.

Aus dem Gesagten ist schon zu schließen, daß das Gebiet im Sommer sowohl an Regenfällen überhaupt, wie an Gewittern insbesondere reich ist. In den Monaten Juni/August finden die größten Niederschläge statt; die durchschnittliche Anzahl der Gewitter hat 1887/91 in Lichtenwalde 37, in Glatz 34, gleichzeitig aber im schlesischen Flachlande nur 23,7 und im gesammten ostdeutschen Flachlande sogar nur 20,9 im Jahre betragen. Dem entsprechend zeigt der Sommer die größten Hochfluthen, während diejenigen des Frühjahrs, die aus der Schneeschmelze hervorgehen, in der Regel erheblich geringer sind. Die Oberflächengliederung des Gebietes bedingt aber ferner, daß die Neisse alle Eigenschaften eines Gebirgsflusses zeigt. Die Steilheit und mangelhafte Durchlässigkeit des ganzen, oberhalb des Warthaer Durchbruchsthales gelegenen Abschnittes, wie auch der oberen Gebietstheile der vom Osthange der Altvatergruppe kommenden Nebenflüsse läßt die stärkeren Niederschläge ohne nennenswerthe Versickerung und nachhaltige Speisung der Quellen schnell ablaufen, sodaß im Sommer die Neisse und ihre Seitengewässer meist einen sehr niedrigen Wasserstand besitzen, der nur gelegentlich und schnell vorübergehend durch die oben angeführten Störungen eine Aufhöhung erfährt. August und September zeigen das geringste mittlere Niedrigwasser, wogegen in Folge der erwähnten Anschwellungen das Mittelwasser im August fast gleiche Höhe mit jenem des Juli besitzt und seinen kleinsten Werth erst im Oktober erreicht.

Während der Wintermonate nimmt in der langjährigen Beobachtungsreihe des Schurgaster Pegels das Mittelwasser ziemlich regelmäßig zu, erreicht aber seinen Höchstwerth erst im April, ebenso wie das mittlere Niedrigwasser, wogegen das mittlere Hochwasser bereits im März den höchsten Stand besitzt und sich demselben schon im Februar bedeutend nähert. Das gegenseitige Verhalten der einzelnen Pegel in dem, freilich nur kurzen, Beobachtungszeitraum 1885/95 läßt vermuthen, daß die Schneeschmelze in dem unteren Theile des Neissegebiets erheblich früher einsetzt als im Gebirgsland, wo sie bis in den April hinein verzögert wird. Damit steht im Einklang, daß erfahrungsmäßig der Abfluß des Schneewassers der Glatzer Neisse in der Regel keine so hohen und verderblichen Hochfluthen hervorruft, wie sie von den starken Regengüssen des Sommers erzeugt werden.

2. Einwirkung der Nebenflüsse.

In den Gebieten der oberhalb Wartha mündenden Nebenflüsse herrschen ganz ähnliche Bedingungen wie im Quellgebiete der Neisse selbst. Es sind hier namentlich die Landecker Biele, die Reinerzer Weistritz und die Glatzer Steine zu erwähnen, von denen die letztgenannte zugleich der größte Nebenfluß der oberen Neisse ist. Aus den früher mitgetheilten Angaben über die Landecker

Biele läßt sich schließen, daß die Niederschlagswasser ihres Gebiets mit großer Schnelligkeit abgeführt werden. Bis hinab zur Einmündung in die Neisse ist die Landecker Biele ein Wildbach, der bei Hochfluthen grobe Geschiebe in Bewegung setzt und sein Bett fortwährend umzugestalten bestrebt ist. Etwas zahmere Eigenschaften besitzt die Reinerzer Weistritz, zumal ihr Gebiet zum Theil durchlässigere Beschaffenheit zeigt; doch reicht ihr aus Sand bestehender Schuttkegel gleichfalls unmittelbar bis an den Hauptfluß. Größere Einwirkung auf seinen Abflußvorgang übt die Glatzer Steine aus, deren überall von Steilrändern oder doch ziemlich steilen Berglehnen begrenztes Thal in weitestgehendem Maße einen Heerd für die Entstehung örtlicher Niederschläge und Gewitter bildet. Bei höheren Fluthen wird die etwa 1 km breite Thalsohle der Steine öfters vollständig überschwemmt, wonach die große Wassermenge des Flusses sich ermessen läßt, besonders wenn man beachtet, daß der Unterlauf zwar geringeres Gefälle als die unteren Strecken der beiden vorgenannten Quellflüsse zeigt, aber immerhin erheblich stärker geneigt ist als die Neisse selbst an der Einmündungsstelle.

Unter den Seitengewässern des Mittel- und Unterlaufs der Glatzer Neisse sind für die Hochwasserverhältnisse am wichtigsten die Wildbäche, welche aus dem Reichensteiner und Altvater-Gebirge mit großem Gefälle herabkommen. Von der mittleren Sudetenscholle erhält der Hauptfluß nur geringe Speisung; aber sogar bei der in flachwelligem Gelände entspringenden Tellnitz macht sich noch die Eigenthümlichkeit bemerklich, daß die Wasserführung ihr größtes Maß im Sommer annimmt, während die Schneeschmelze kein nennenswerthes Hochwasser erzeugt. Nur die als Flachlandfluß zu bezeichnende Steinau, welche von rechts in die untere Neisse mündet, bringt im Frühjahr ihre alsdann ziemlich bedeutenden Hochfluthen. Geradezu gefährlich sind jedoch alle jene Wildbäche der südlichen Sudetenscholle, besonders der Krebsbach, das Grundwasser, das Weidenauer Wasser und die Freiwaldauer Biele. Diese harmlos scheinenden Gewässer, die auch durch die Schneeschmelze im Frühjahr gewöhnlich nicht übermäßig anschwellen, bringen bei heftigen sommerlichen Niederschlägen außerordentliche Fluthmengen aus den Gebirgsschluchten in das Vorland, das bis zum Neissethale hin starke Neigung besitzt. Rasch, wie sie gekommen, verlaufen die Fluthen dann wieder und lassen hinter sich die Verheerung zurück. Sogar die kleinen, an Kamitz und Gostitz vorbeifließenden Bäche, welche im Sommer gewöhnlich trocken liegen, bringen nach starken Regengüssen jene Ortschaften in große Gefahr. Besonders bildet das Thal der oberen Freiwaldauer Biele einen nach Norden geöffneten Regenfang, von Bergen mit + 1200 bis über 1400 m Meereshöhe besäumt, an denen die nördlichen Luftströmungen beim Aufsteigen große Niederschlagsmassen verlieren, und ähnlich so geformt sind die übrigen Zuflußgebiete. Bald verschwindet die geringe Durchlässigkeit des Bodens vollständig, wenn der Sättigungspunkt überschritten ist; fast unvermindert stürzt dann das Regenwasser in den gefällreichen Thälern von allen Seiten zusammen. Bei den Sommer-Hochfluthen von 1883 und 1891 führten die genannten Wildbäche am Austritte aus dem Gebirge Wassermassen, deren Abflußzahl auf 1,0 bis 1,65 cbm/qkm ermittelt worden ist.

3. Wasserstandsbewegung.

An der Glatzer Neisse bestehen die folgenden amtlichen Pegel, von denen indessen jener zu Michelau seit Anfang 1893 nicht mehr abgelesen worden ist:

Pegelstelle	Nullpunkt	Beobachtet seit
Glatz . . .	+ 282,554 m N.N.	1. Januar 1845
Wartha . .	+ 257,639 „ „	1. Juli 1889
Neisse . . .	+ 186,035 „ „	1. Januar 1854
Koppitz . .	+ 158,500 „ „	1. Dezember 1884
Michelau . .	+ 148,453 „ „	1. September 1884
Schurgast . .	+ 139,983 „ „	1. Januar 1820

In Bezug auf die Pegelstelle zu Neisse, welche seitens der Festungsverwaltung beobachtet wird, ist zu bemerken, daß dort drei Pegel in geringer Entfernung von einander bestehen, und zwar an Schleuse I, Schleuse XVI und an der Eisenbahnbrücke. Nur der letztere wird dauernd beobachtet; aber sein Nullpunkt wurde so gelegt, daß er mit demjenigen des obersten, höher gelegenen Pegels an Schleuse I übereinstimmt, woraus sich die Nothwendigkeit ergab, an dem Beobachtungspegel der Eisenbahnbrücke vom Nullpunkt aus nach abwärts zu zählen, sodaß also die Beobachtungen in Neisse fast durchweg negative Zahlen aufweisen und beispielsweise das höchste Hochwasser die Ablesung + 0,42 m a. P. ergab. Für die Hochwassermeldungen ist daher neuerdings ein vierter Pegel angelegt worden, dessen Nullpunkt auf – 4,50 m a. P. der Eisenbahnbrücke liegt, also bei Hochfluthen nur positive Zahlen zeigt. In früheren Jahren (bis 1876) wurde übrigens nicht an der Eisenbahnbrücke, sondern an einem Pegel gegenüber der Scharnhorstredoute beobachtet. Der Gang beider Pegel während der Vergleichszeit 1874/76 weist indessen große Ungleichmäßigkeiten auf, sodaß es nicht angängig erscheint, die Ablesungen des alten Pegels mit Hülfe des Mittels der Abweichungen auf diejenigen des neuen zu beziehen. Für die Vergleichung der einzelnen Pegel unter einander würde dadurch auch nichts gewonnen werden, da die meisten anderen Pegel erst später errichtet worden sind, mit Ausnahme des Glatzer Pegels und des Mündungspegels zu Schurgast. Von Glatz liegen seit 1870 Mittelwasserwerthe, erst seit 1885 regelmäßige Beobachtungen vor. Es ist daher die Wasserstandsbewegung für die Pegel zu Glatz, Neisse, Koppitz und Schurgast zunächst für die Jahre 1885/95 ermittelt worden, während die langjährigen Beobachtungen des Schurgaster Pegels in ähnlicher Weise, wie dies für die wichtigsten Oderpegel geschehen ist, eine Sonderbearbeitung erfahren haben.

Außer den genannten giebt es an der Neisse noch einige Privatpegel. So hat die Stadt Ottmachau vor einigen Jahren an der Ottmachauer Brücke einen Pegel anbringen lassen, der jedoch zu Beginn des Jahres 1894 noch

nicht beobachtet worden war. Die Eisenbahnverwaltung hat ober- und unterhalb der Eisenbahnbrücke bei Osseg im Zuge der Linie Schiedlow — Deutsch-Leipe Pegel anbringen lassen, die aber nur bei Hochwasser beobachtet werden, um über einen etwa durch den Bahndamm hervorgebrachten Stau Aufschluß zu geben. Ihre Nullpunkte liegen, ebenso wie die der Pegel an der Brücke über das Finkenloch bei Osseg, auf + 152,00 m, die Nullpunkte der Pegel an der Osseger Mühlgrabenbrücke dagegen auf + 153,00 m N.N. Endlich sind im Sommer 1893 durch das Bureau des Wasserausschusses eine Reihe von Pegeln in der Grafschaft Glatz errichtet worden, von denen man zwar bei der Kürze der Beobachtungszeit jetzt noch keine Ergebnisse benutzen kann, zumal in den letzten Jahren kein eigentliches Hochwasser aufgetreten ist. Immerhin wurde man aber doch am selbstzeichnenden Pegel bei Wartha zur Kenntniß einer eigenartigen Erscheinung betreffs der täglichen Wasserstands-Schwankung geführt. Unter den nachfolgend bezeichneten Pegeln, denen die Höhe ihres Mittelwassers für die beiden Jahre 1. Juli 1893 bis 30. Juni 1895 beigefügt ist, werden diejenigen zu Landeck an der Biele seit 1. Juli 1889 und Reinerz an der Weistritz schon seit 1. August 1879 beobachtet. Der Glatzer Pegel ist des Vergleichs halber beigefügt. Er lieferte in den beiden genannten trockenen Jahren den Mittelwerth + 0,38 m a. P., dagegen für 1885/95, da in diese Zeit wasserreiche Jahre wie z. B. 1891 fallen, den Mittelwerth + 0,46 m a. P.

Fluß	Pegelstelle	Nullpunkt	MW 1893/95
Neisse	Bobischau	+ 478,47 m N.N.	+ 0,11 m a. P.
„	O.-Langenau	+ 383,18 „ „	+ 0,16 „ „
„	Habelschwerdt	+ 333,08 „ „	+ 0,26 „ „
„	Rengersdorf	+ 300,23 „ „	+ 0,11 „ „
„	Glatz	+ 282,55 „ „	+ 0,38 „ „
„	Wartha, selbstz. P. . .	+ 257,64 „ „	+ 0,13 „ „
Biele	Landeck	—	+ 0,32 „ „
„	Eisersdorf	+ 318,68 „ „	+ 0,15 „ „
Weistritz	Reinerz	—	+ 0,14 „ „
„	Nd.-Schwedeldorf . .	+ 311,31 „ „	+ 0,07 „ „
Steine	Scharfeneck	+ 331,42 „ „	+ 0,17 „ „
„	Hollenau	+ 284,39 „ „	+ 0,08 „ „
Walditz	Neurode	+ 374,40 „ „	+ 0,13 „ „

Die jährliche Bewegung der Wasserstände an den vier Pegeln Glatz, Neisse, Koppitz und Schurgast für die elf Jahre 1885/95 ergiebt sich aus den folgenden Tabellen und den zugehörigen Abb. 30 bis 33 (S. 462).

Wasserstände a. P.		Nov.	Dez.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober
		m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Glatz	MNW	+0,32	+0,34	+0,37	+0,36	+0,39	+0,47	+0,40	+0,35	+0,36	+0,30	+0,28	+0,29
	MW	+0,38	+0,45	+0,44	+0,46	+0,61	+0,64	+0,50	+0,46	+0,43	+0,35	+0,30	+0,38
	MHW	+0,59	+0,73	+0,76	+0,78	+1,40	+0,93	+0,91	+1,08	+0,87	+0,68	+0,91	+0,70
Neisse	MNW	—4,79	—4,81	—4,84	—4,77	—4,71	—4,46	—4,66	—4,76	—4,76	—4,85	—4,83	—4,77
	MW	—4,65	—4,62	—4,68	—4,56	—4,21	—4,20	—4,39	—4,48	—4,53	—4,70	—4,62	—4,62
	MHW	—4,23	—4,23	—4,12	—4,14	—3,10	—3,71	—3,94	—3,64	—3,91	—4,35	—4,05	—4,16
Koppitz	MNW	+0,53	+0,64	+0,65	+0,80	+0,86	+1,08	+0,89	+0,76	+0,72	+0,69	+0,68	+0,72
	MW	+0,76	+0,90	+0,93	+1,19	+1,62	+1,50	+1,30	+1,32	+1,09	+0,93	+1,09	+0,99
	MHW	+1,20	+1,32	+1,51	+1,94	+2,76	+2,06	+1,98	+2,25	+1,73	+1,49	+1,88	+1,48
Schurgast	MNW	+1,02	+1,07	+1,16	+1,29	+1,33	+1,54	+1,19	+1,07	+1,05	+0,94	+0,96	+1,03
	MW	+1,22	+1,27	+1,46	+1,71	+2,03	+1,91	+1,60	+1,52	+1,32	+1,23	+1,23	+1,25
	MHW	+1,73	+1,80	+1,96	+2,38	+3,08	+2,56	+2,25	+2,26	+1,86	+1,59	+1,81	+1,72

Die niedrigsten Wasserstände zeigen die Monate August bis November. Auffallend ist, wenn man sich der Verhältnisse an der Oder erinnert, daß das Mittelwasser im August einen Kleinstwerth annimmt. Diese von einem gleichzeitigen Absenken des MHW begleitete Erscheinung, welche sich von Glatz bis nach Schurgast erstreckt, bedarf noch einer näheren Erörterung. Der Größtwerth des Mittelwassers liegt für Glatz und Neisse im April, für die unterhalb Neisse gelegenen Pegel im März. Dagegen zeigt sich übereinstimmend überall im März der Höchstwerth des MHW. Die Abweichung in ersterer Beziehung deutet darauf hin, daß während der Beobachtungszeit die Seitengewässer des Unterlaufs ihr Schneewasser im Frühjahr früher abgeführt haben als die Gebirgsbäche, von denen die Pegel zu Glatz und Neisse vorwiegend beeinflußt werden. Ihre Sammelgebiete liegen großentheils nach Norden und Osten offen, werden also nur in geringerem Maße von der Sonnenstrahlung getroffen, weshalb die Schneeschmelze in den höheren, meist bewaldeten Gebirgslagen langsamer als im Hügel- und Flachland erfolgt ist. Für die langjährige Beobachtungsreihe 1822/92 macht sich die vorwiegende Einwirkung der Gebirgswässer auch bei Schurgast geltend, indem dort gleichfalls der Höchstwerth des Mittelwassers auf den April fällt, dann aber rasch zum Mai abnimmt. Das mittlere Hochwasser hat seinen größten Werth dabei ebenfalls im März, besitzt jedoch auch bereits im Februar beträchtliche Höhe, ganz so wie in dem kurzen Zeitraum 1885/95, während dessen an den anderen Pegeln, besonders zu Glatz und Neisse, ein großer Unterschied

Abb. 30.

Glatz

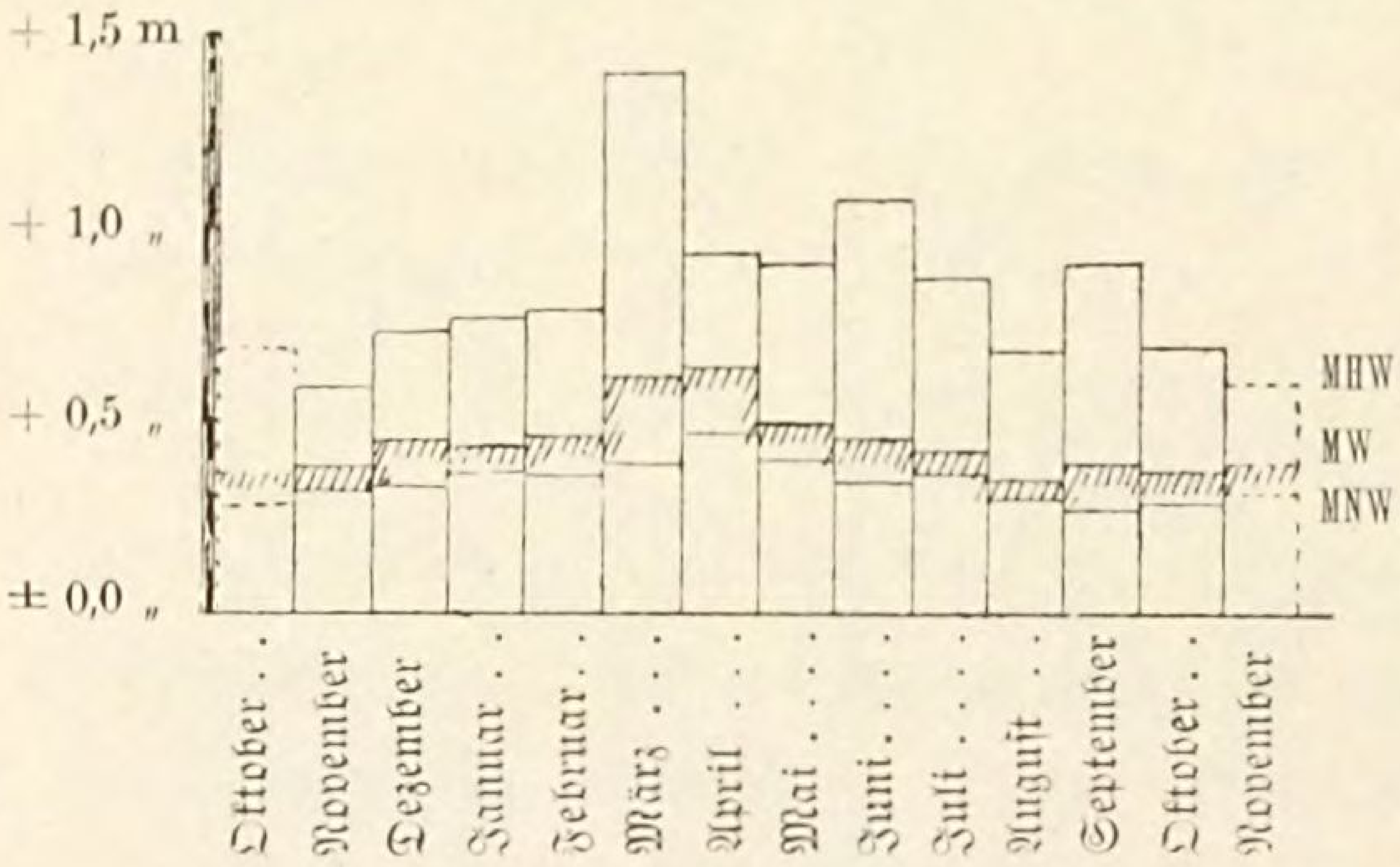


Abb. 31.

Neisse

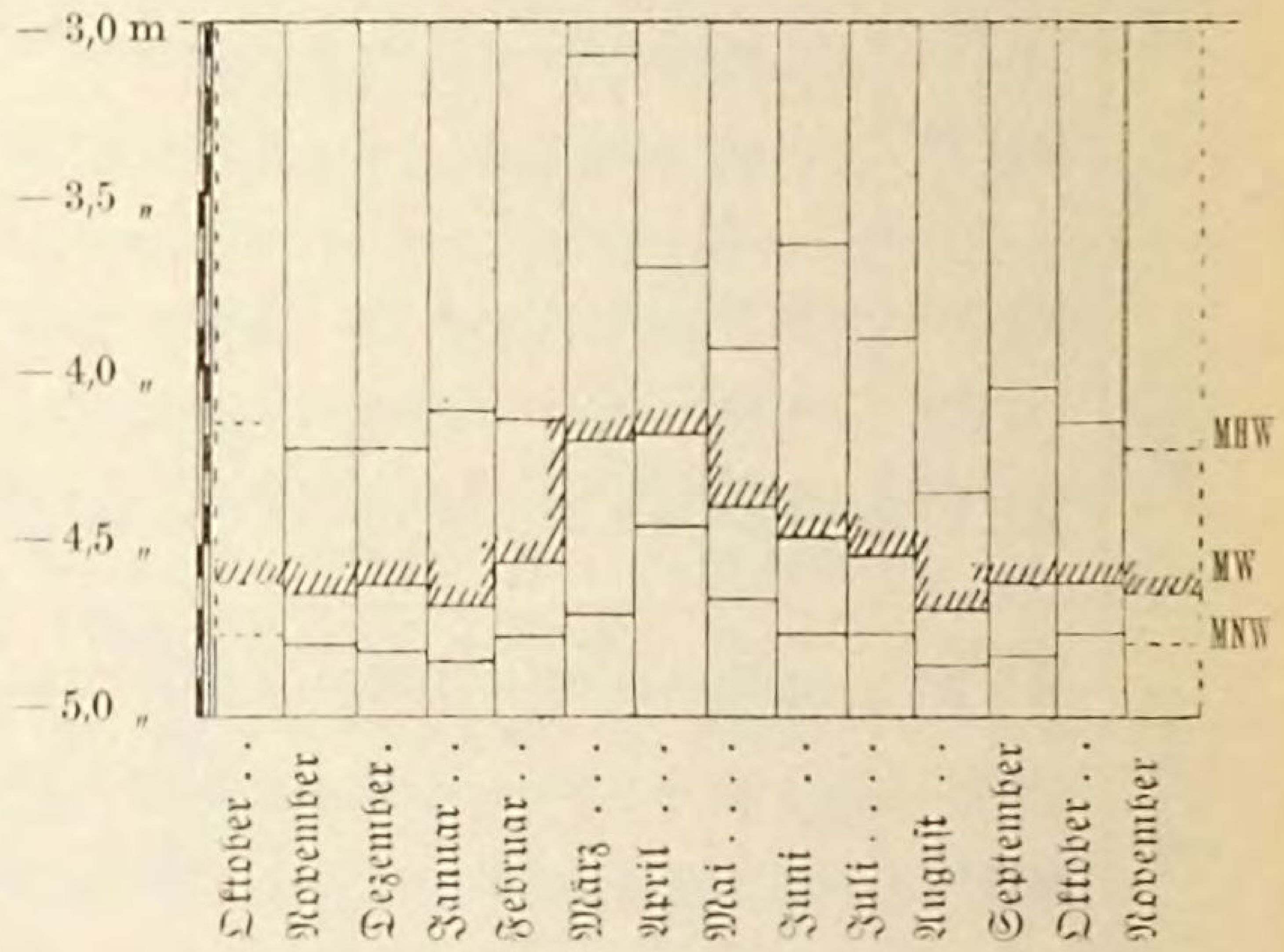


Abb. 32.

Koppitz

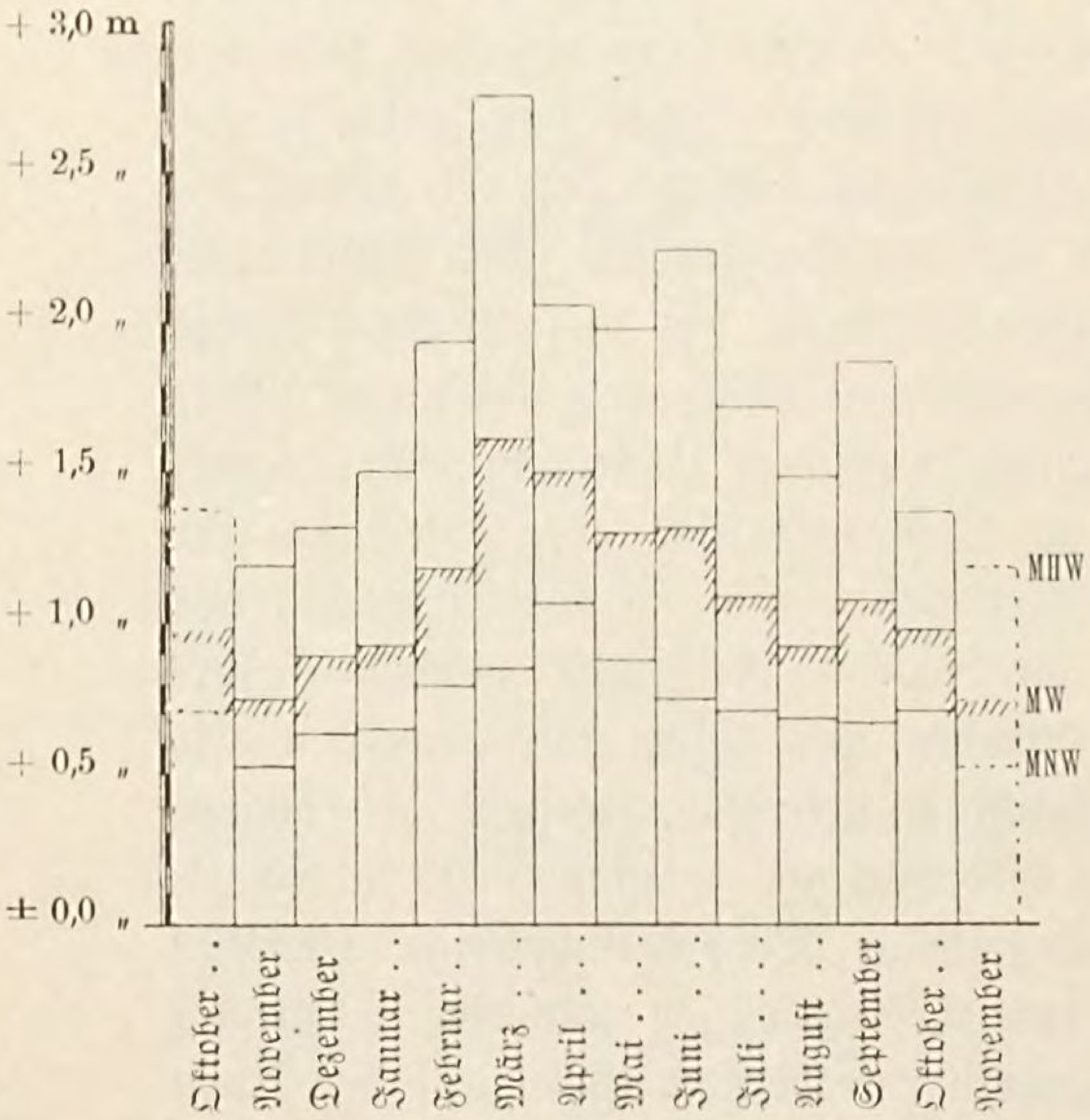
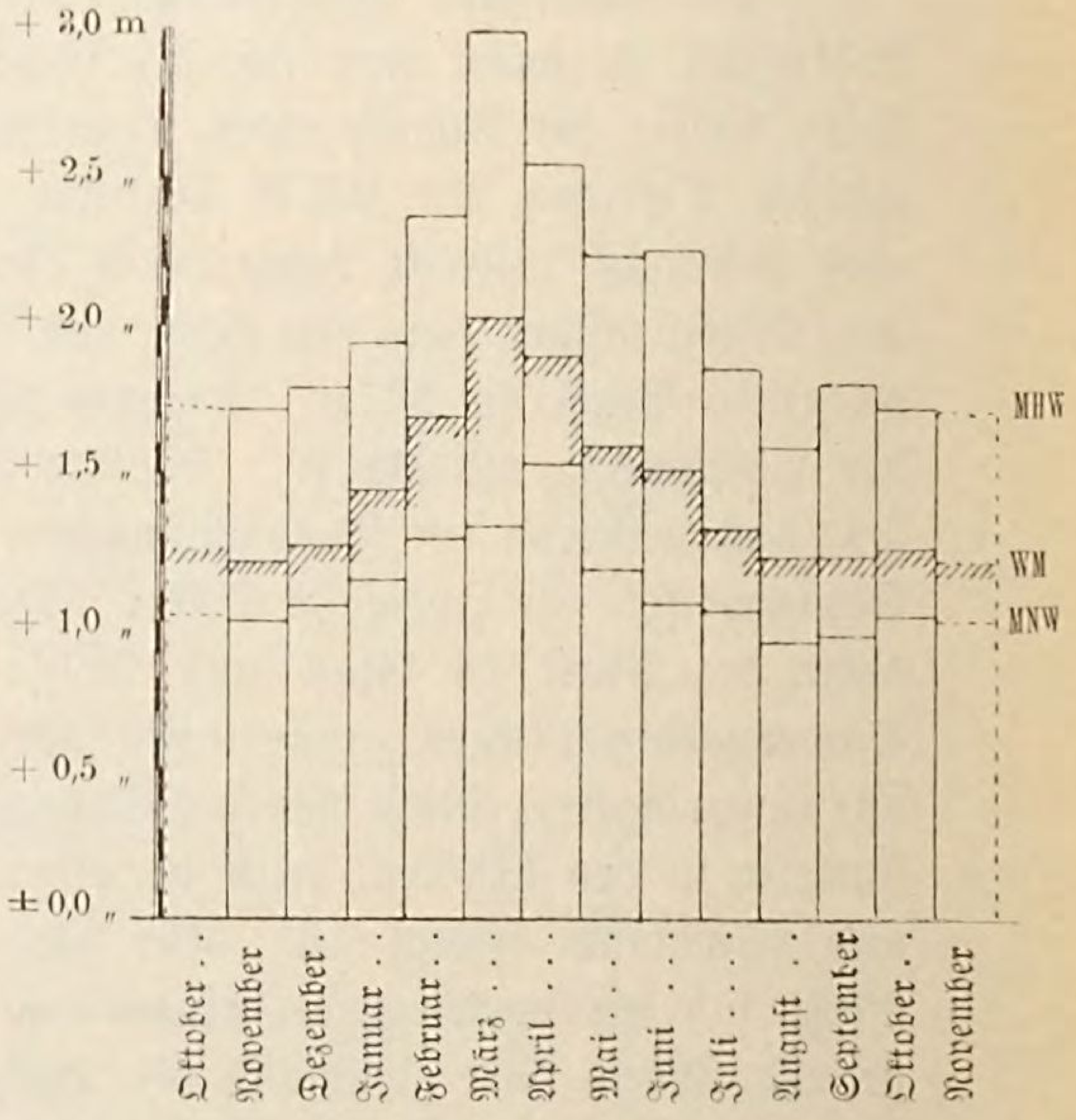


Abb. 33.

Schurgast



zwischen Februar und März besteht. Dies deutet darauf hin, daß die Schneeschmelze in dem unteren Theile des Neissegebiets zuweilen schon im Februar beginnen kann. Im März bilden sich dann unter dem Andrange des Schmelzwassers allenthalben am Flusse die höchsten Wasserstände aus. Da jedoch die hohen Gebirgslagen erst später ihre Schneemassen vollständig zum Abflusse bringen, so stehen die Höchstständе des Frühjahrs, im Einzelnen betrachtet, gegen jene der Sommerfluthen an Höhe etwas zurück, verzögern sich auch öfters bis in den April, in welchem Monat mit dem Fortschreiten der Jahreszeit der nachhaltige Zufluß von dem mehr erwärmten Boden durch höhere Lage des Mittelwassers sich verräth. Wie das Abschmelzen des Schnees im Gebirgsland im März durch die Nachtfröste gehemmt wird, ergiebt sich aus einer Betrachtung der täglichen Periode am selbstzeichnenden Pegel zu Wartha. (Vgl. Schlußbemerkung bei II 5.)

Eine auf die Kürze der Beobachtungszeit 1885/95 zurückzuführende Eigenthümlichkeit ist die Stellung der Juniwerthe, die überall beim MHW, in Koppitz auch beim MW ein Nebenmaximum im Juni zeigen. Bei den langjährigen Mittelwerthen für Schurgast findet sich diese Erscheinung nicht mehr, weil in dem langen Zeitraum die Einwirkung der einzelnen Hochstände ausgeglichen wird. Dasselbe gilt von der schon oben erwähnten Senkung der Wasserstände im August, die gleichfalls beim 71-jährigen Zeitraum 1822/92 zu Schurgast nicht bemerkbar ist. Vielmehr zeigt sich kaum ein Unterschied zwischen August und Juli sowohl beim MW, als auch beim MHW. Wie auf S. 113 bemerkt wurde, wirkt am Oderpegel bei Koppen die Glatzer Neisse während des Augustmonats sogar geradezu auf eine Hebung des Mittelwassers hin. Wenn sich in dem kurzen Zeitraum 1885/95 an den Neissepegeln selbst das Gegentheil ergiebt, so liegt dies lediglich daran, daß während dieser wenigen Jahre zufälligerweise keine größeren Anschwellungen in diesem Monat stattgefunden haben. Häufig sind es örtlich enger begrenzte Regengüsse von kurzer Dauer im Gefolge von Gewittern, welche die Augusthochwasser der Neisse erzeugen, oft zu einer Zeit, in der die Oder Niedrigwasser führt. Derartige Fluthen verlaufen aber, ihrer Entstehung gemäß, sehr rasch und bringen im Allgemeinen auch nicht jene außerordentlichen Wassermengen, wie sie Hochwassern eigen sind, die auf Grund ausgedehnter und lange anhaltender Regengüsse entstehen, und bei denen öfters durch vorhergehende schwächere Landregen der Boden bereits undurchlässig gemacht ist. Umgekehrt weist der September im Zeitraum 1885/95 Maxima für MHW, in Glatz und Koppitz auch für MW auf, obgleich man diesen Monat doch, wiewohl er gelegentlich starke Regengüsse bringt, vorzugsweise als einen solchen mit abnehmender mittlerer Regenhöhe kennt. In der That zeigt auch die jährliche Bewegung der Wasserstände bei Schurgast im 71-jährigen Zeitraum 1822/92 eine bedeutende Abnahme des MW und eine noch bedeutendere des MHW vom August zum September, sodaß die entgegengesetzte Erscheinung während des kurzen Zeitraums 1885/95 nur auf dem zufälligen Verhalten einiger wenigen Jahre beruht. Die vergleichende Betrachtung der elfjährigen Beobachtungen an den vier Pegeln möge mit folgender Zusammenstellung geschlossen werden, worin für den Schurgaster Pegel in der letzten Reihe die Mittelwerthe des 71-jährigen Zeitraums 1822/92 aufgeführt sind:

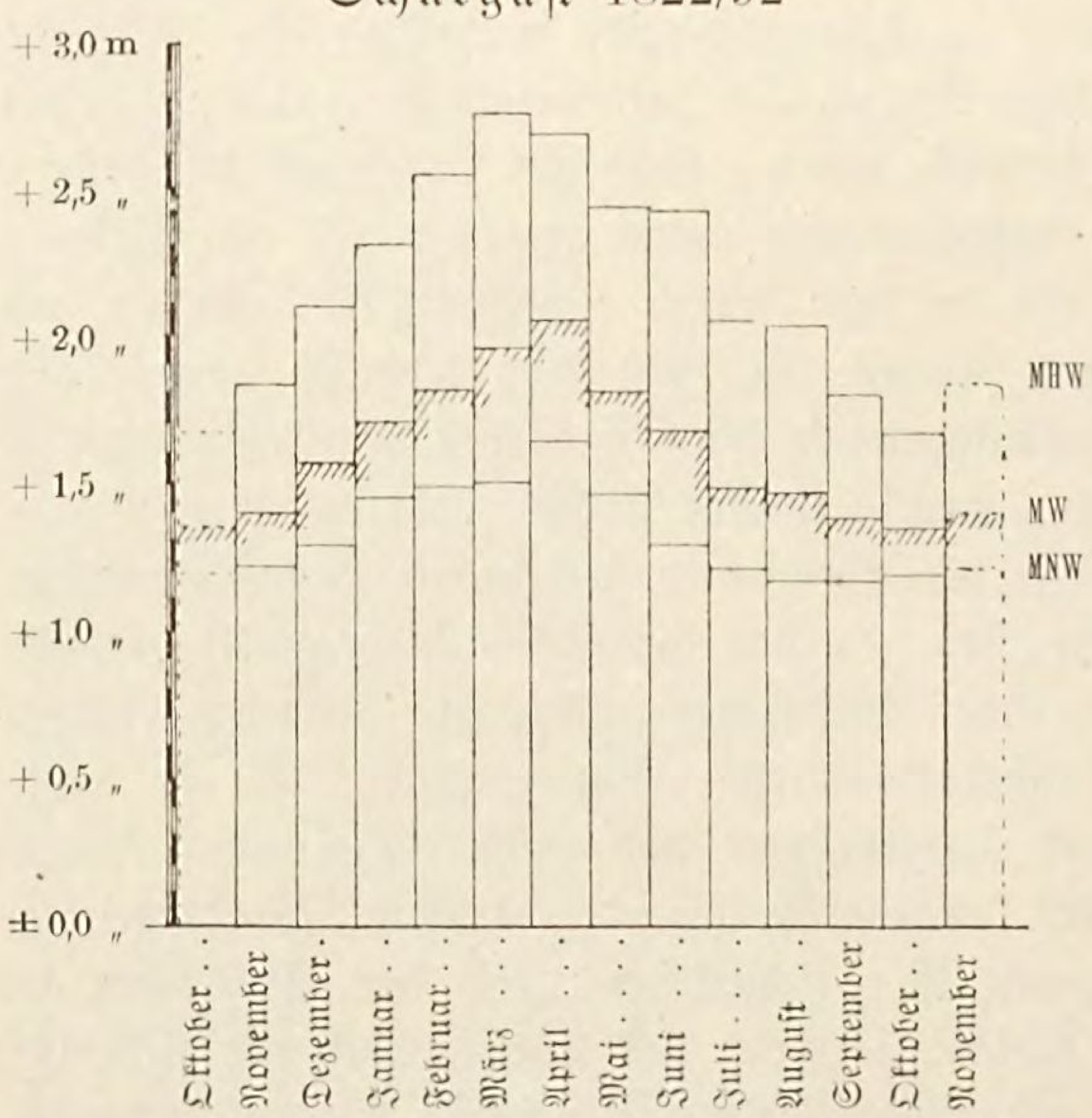
Pegel	MNW			MW			MHW		
	Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr
	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Glatz 1885/95	+ 0,31	+ 0,27	+ 0,26	+ 0,50	+ 0,42	+ 0,46	+ 1,60	+ 1,70	+ 1,91
Neisse „	— 4,88	— 4,90	— 4,95	— 4,48	— 4,56	— 4,52	— 2,85	— 2,55	— 2,16
Koppitz „	+ 0,60	+ 0,57	+ 0,51	+ 1,15	+ 1,12	+ 1,14	+ 3,10	+ 3,15	+ 3,46
Schurgast „	+ 0,98	+ 0,87	+ 0,86	+ 1,60	+ 1,36	+ 1,48	+ 3,45	+ 3,21	+ 3,77
Schurgast 22/92	+ 1,16	+ 1,05	+ 1,00	+ 1,77	+ 1,54	+ 1,65	+ 3,45	+ 3,13	+ 3,73

Tiefstände: Glatz + 0,17 m (1./16. X 93), Neisse — 5,11 m (17./18. VIII 87), Koppitz + 0,40 m (öfters), Schurgast + 0,63 m (23./31. VII 63).
Höchststände: Glatz + 4,85 m (19. VI 83), Neisse + 0,42 m (22. VII 91), Koppitz + 4,30 m (23. VII 91), Schurgast + 5,10 m (12. VI 29).

Aus dem Vergleich der beiden Reihen, welche sich auf den Pegel zu Schurgast beziehen, geht hervor, daß im Jahresdurchschnitt die kleinen und mittleren Wasserstände während der letzten Jahre eine Senkung um 14 bis 18 cm erfahren haben, gleichzeitig aber die Hochwasserstände eine geringe Hebung aufweisen. Es wäre nun aber durchaus irrig, hieraus etwa folgern zu wollen, daß durch Aenderungen baulicher Art (Begradigungen, Eindeichungen) der Abflußvorgang sich geändert hätte. Vielmehr würden Abweichungen von gleicher Größe zum Vorscheine kommen, wenn man eine beliebige andere kurze Beobachtungsreihe mit der langjährigen zusammenhielte. Werden die Monats-Mittelwerthe der einzelnen Wasserstände in der folgenden Tabelle mit denjenigen auf S. 461 verglichen, so zeigt sich, daß das MHW nur im März erheblich niedriger, in den meisten Monaten und ganz besonders im August aber erheblich höher liegt als in dem kurzen Zeitraum 1885/95, wie dies bereits oben auch für das MW erwähnt und auf die unzureichende Länge dieses Zeitraums zurückgeführt wurde, da bei Mittelwerthen von nur 11 Jahren das zufällige Verhalten einzelner Jahre schon eine große Rolle spielen kann. In der folgenden Tabelle und in Abb. 34 ist deshalb der jährliche Gang der Wasserstände nochmals für den Pegel zu Schurgast im 71-jährigen Zeitraum 1822/92 mitgetheilt. Obgleich dieser Pegel bei großen Anschwellungen der Oder vom Rückstau beeinflußt wird, gewährt die Tabelle

Abb. 34.

Schurgast 1822/92



doch ein richtigeres Bild über die Wasserstandsbewegung als die oben mitgetheilte, welche wegen des Vergleichs mit den übrigen Pegeln der Neisse Aufnahme gefunden hat.

Monat	MNW	MW	MHW
November	+ 1,23 m a. P.	+ 1,42 m a. P.	+ 1,85 m a. P.
Dezember	+ 1,30 „ „	+ 1,59 „ „	+ 2,12 „ „
Januar	+ 1,46 „ „	+ 1,72 „ „	+ 2,32 „ „
Februar	+ 1,49 „ „	+ 1,84 „ „	+ 2,57 „ „
März	+ 1,50 „ „	+ 1,97 „ „	+ 2,76 „ „
April	+ 1,66 „ „	+ 2,07 „ „	+ 2,69 „ „
Mai	+ 1,47 „ „	+ 1,82 „ „	+ 2,44 „ „
Juni	+ 1,30 „ „	+ 1,69 „ „	+ 2,43 „ „
Juli	+ 1,22 „ „	+ 1,49 „ „	+ 2,07 „ „
August	+ 1,18 „ „	+ 1,48 „ „	+ 2,05 „ „
September	+ 1,18 „ „	+ 1,39 „ „	+ 1,81 „ „
Oktober	+ 1,19 „ „	+ 1,35 „ „	+ 1,67 „ „

4. Häufigkeit der Wasserstände

Im Anschlusse an die Darstellung der Wasserstandsbewegung giebt die folgende Tabelle die Häufigkeiten an, mit denen 1822/92 in den einzelnen Monaten des Jahres zu Schurgast der höchste und niedrigste Jahresstand erreicht worden ist:

trat ein im	Der höchste Wasserstand	Der niedrigste Wasserstand
November	2 mal	15 mal
Dezember	4 „	8 „
Januar	5 „	1 „
Februar	8 „	1 „
März	16 „	1 „
April	9 „	0 „
Mai	4 „	0 „
Juni	11 „	7 „
Juli	2 „	12 „
August	6 „	18 „
September	5 „	24 „
Oktober	2 „	20 „
Winter	44 „	26 „
Sommer	30 „	81 „

Auch hieraus ergiebt sich, daß der August im Vergleiche zum Juli für das Hochwasser keineswegs eine untergeordnete Rolle spielt, während der Juni beiden überlegen ist. Der September zeigt verhältnißmäßig viele Jahres-Höchststände, aber gleichzeitig auch die größte Anzahl von Tiefstständen. In den Wintermonaten steigt die Zahl der Höchststände langsamer an als bei den meisten Pegeln der Oder, und die Verspätung der Schneeschmelze in dem gebirgigen

Quellgebiete äußert sich auch darin, daß die Abnahme im April weniger schnell als dort erfolgt, während der Mai eine verhältnißmäßig reichliche Wasserführung besitzt.

Die Untersuchung über die Häufigkeit der einzelnen Wasserstände mußte sich auf den Schurgaster Pegel beschränken, und hat das in folgender Tabelle mitgetheilte Ergebniß für den 71-jährigen Zeitraum 1822/92 geliefert:

Wasserstände m	Anzahl der Tage	Prozente
0,50 — 0,74	201	0,80
0,75 — 0,99	2859	11,03
1,00 — 1,24	3877	14,96
1,25 — 1,49	5552	21,42
1,50 — 1,74	4165	16,06
1,75 — 1,99	3112	12,00
2,00 — 2,49	3385	13,05
2,50 — 2,99	1645	6,35
3,00 — 3,49	665	2,57
3,50 — 3,99	316	1,21
4,00 — 4,49	128	0,49
4,50 — 4,99	12	0,05
5,00 — 5,49	2	0,008

Hiernach liegt der Scheitelwerth der Häufigkeit zwischen + 1,25 und + 1,49 m, der gewöhnliche Wasserstand zwischen + 1,50 und + 1,74 m. Bei näherer Bestimmung beträgt SW = + 1,46 m a. P., GW = + 1,57 m a. P.

5. Hochfluthen und Ueberschwemmungen.

Es wurde schon erwähnt, daß die Hochfluthen des Neissegebietes im Sommer am gefährlichsten sind, und zwar nicht nur deshalb, weil sie in die Zeit des Fruchtbestandes und Graswuchses fallen, sondern namentlich wegen ihrer größeren Höhe gegenüber den Schmelzwasserfluthen des Frühjahrs. Dies Verhältniß läßt sich in der Tabelle auf S. 464 für den an sommerlichen Anschwellungen reichen Zeitraum 1885/95 deutlich erkennen. Bei den 3 oberen Pegeln ist innerhalb desselben das MHW des Sommers größer als jenes des Winters, am meisten bei Neisse, also an dem Punkte, wo sämmtliche Gebirgsbäche des ganzen Gebietes zusammengeflossen sind. Wenigstens für den betreffenden Zeitraum kann dies wohl als ein Beweis für das schnelle Zusammenströmen des aus der Grafschaft Glatz kommenden Hochwassers mit demjenigen der Gewässer des Altvatergebirges am gemeinsamen Vereinigungspunkte gelten. Bei Schurgast macht sich die Vergrößerung des zum Flachlande gehörigen Gebietsantheils dadurch geltend, daß schon in dem elfjährigen, mehr aber noch im langjährigen Zeitraume das MHW des Sommers geringer als jenes des Winters ist. Trotz-

dem gilt auch für den Schurgaster Pegel das oben Bemerkte. Zu näherer Beleuchtung der in Rede stehenden Beziehung sind nachstehend die Höhen der größten Hochwasser beider Jahreszeiten, welche am Schurgaster Pegel den Wasserstand + 3,5 m überschritten haben, zusammengestellt:

Hochfluthen im Winter:

1824 April + 3,82	1841 Jan. + 4,09	1852 Nvbr. + 3,97	1867 Jan. + 4,13
1827 März + 4,31	1845 März + 4,47	1852 Dzbr. + 4,42	1871 Febr. + 3,79
1830 März + 4,29	1846 Jan. + 3,82	1853 April + 3,69	1876 Febr. + 4,55
1831 Nvbr. + 4,66	1848 Nvbr. + 4,24	1855 März + 4,36	1880 Febr. + 3,86
1833 April + 4,34	1849 Jan. + 3,74	1856 Febr. + 4,24	1886 März + 3,66
1834 Jan. + 4,05	1849 Febr. + 3,58	1860 Jan. + 3,92	1888 März + 3,64
1837 April + 3,95	1849 April + 3,77	1860 April + 3,92	1889 März + 3,60
1838 März + 4,19	1850 Dzbr. + 4,55	1862 Febr. + 4,05	1891 März + 3,98
1840 Dzbr. + 4,08	1850 Febr. + 4,39	1865 April + 3,79	1892 Febr. + 3,90

Hochfluthen im Sommer:

1823 Juni/August + 3,77	1844 Juni + 3,87	1860 Juli + 4,73	1883 Juni + 4,64
1826 Juni + 4,53	1844 Aug. + 3,53	1860 Mai + 4,24	1883 Juli + 3,92
1828 Oktbr. + 4,34	1845 Juli + 4,26	1860 Aug. + 4,42	1886 Juni + 4,12
1829 Juni + 5,10	1847 Juni + 4,45	1861 Juni + 3,74	1888 Sptbr. + 3,70
1838 Juni + 4,00	1847 Oktbr. + 4,29	1879 Juni + 4,06	1889 Oktbr. + 3,76
1839 Mai + 4,16	1854 Aug. + 4,55	1880 Mai + 3,78	1890 Sptbr. + 4,38
1843 Juni + 4,13	1855 Mai + 4,19	1880 Juni + 3,78	1891 Juli + 4,72
1844 Mai + 4,24	1858 Aug. + 4,25	1880 Aug. + 3,64	1892 Mai + 3,66

Wenn hiernach auch an Zahl die Winter-Hochfluthen etwas überwiegen, so werden sie in Bezug auf die Höhe doch von den Sommer-Hochfluthen bedeutend übertroffen. Daß der Schurgaster Pegel vom Rückstau aus der Oder beeinflußt wird, kann nichts Wesentliches an dem Bilde ändern, da beispielsweise das oberhalb der Neissemündung im Beobachtungszeitraum höchste Hochwasser vom August 1854, dem auch vom Neissegebiet große Abflußmengen zugeführt wurden, erst an sechster Stelle kommt, also von 5 Hochfluthen übertroffen wird, welche zweifelsohne die größten Anschwellungen der Neisse selbst darstellen: Juni 1829, Juli 1860, Juli 1891, November 1831, Juni 1883. Zwei andere im Dezember 1850 und Februar 1876 haben gleiche Höhe mit derjenigen von 1854. Von diesen 8 größten Hochfluthen entfallen sonach 5 auf die Sommermonate Juni bis August, 2 auf den Spätherbst und Winter, und nur 1 kann als verfrühtes Frühjahrshochwasser bezeichnet werden. Während der drei letzten Jahre ist der Pegelstand + 3,5 m bei Schurgast noch dreimal im Winter und Frühjahr überschritten worden: Februar 1893 (+ 4,10), März 1895 (+ 3,94), April 1895 (+ 3,68). Die beiden letztgenannten Höchststände gehörten zwei verschiedenen Wellen derselben Hochwassererscheinung an. Alle blieben aber bedeutend zurück hinter den vorher bezeichneten 8 außergewöhnlichen Hochfluthen.

Aus der Grafschaft Glatz liegen Nachrichten über verheerende Hochfluthen vor, die bis zum Jahre 1310 zurückreichen, in welchem am 26. Juli bei der Landeshauptstadt viele Häuser zerstört wurden. Sehr gefährlich waren besonders die Hochwasser vom 4. Juli 1589, vom 4. August 1689, vom 22. Juni 1783, vom 11. Juni 1827 und vom 10./11. Juni 1829. Fast sämmtliche, in den Chroniken erwähnte Fluthen sind vom Mai bis September aufgetreten, meistens im Juni, Juli oder August. Nur ganz ausnahmsweise lauten die Nachrichten aus dem Dezember und Februar, während aus dem März kein besonders denkwürdiges Hochwasser erwähnt ist. Vielfach sind als Ursachen der Wassersnoth Gewitterregen oder Wolkenbrüche aufgeführt. Im Juni 1783, als die Neisse bei Glatz bis zu 7,5 m über ihren gewöhnlichen Stand anschwoll, woran allerdings die damals noch für Festungszwecke mit Einbauten versehene Schleusenbrücke Mitschuld trug, waren durch längere Regenfälle alle Gewässer bereits nahe zum Ausufern gebracht, als am 21. mehrere Gewitter niedergingen, welche das verhängnißvolle Hochwasser erzeugten, von dem in der Grafschaft allein 310 Gebäude weggerissen und 520 theilweise zerstört wurden. Das Juni-Hochwasser von 1827 scheint mehr örtliche Bedeutung gehabt zu haben und betraf hauptsächlich die Ortschaften an der obersten Neisse; bemerkenswerth ist es wegen der dabei aufgetretenen „Wasserlauinen und damit verbundenen Bergstürze", von denen auch bei älteren Hochfluthen die Rede ist; so wird vom August-Hochwasser 1689 berichtet, daß bei Mittelwalde „aus dem Ochsenberg eine ungeheure Menge Wassers aus 4 Oeffnungen brach". Für 1827 wird diese Erscheinung derart erklärt, daß die an den oberen Berghängen gefallenen Wolkenbrüche zunächst unter der Schotterdecke des festen Gesteines abgeflossen und erst in Nähe der Thalsohle mit Gewalt hervorgebrochen seien; eine Vermischung der Fluthmassen mit großen Mengen von Schlamm und Steinen, sowie zahlreiche Bodenrisse bis zu 9 m Breite waren die Folge.

Das größte Hochwasser des Neissegebietes in diesem Jahrhundert hat 1829 stattgefunden, in welchem Jahre am 12. Juni bei Schurgast + 5,10 m a. P. erreicht wurde. Es wurden bei dieser Fluth nicht nur sämmtliche Feldfrüchte vernichtet, sondern fast überall die Wehre, Brücken, Dämme und Wege, auch an einigen Orten viele Häuser zerstört. Zu diesen großen Schäden an Bauwerken trug namentlich der Bruch der damals im oberen Flußlaufe noch bestehenden Holzrechen bei, in Folge dessen die aufgestapelten Holzmassen mit großer Gewalt gegen Brücken und Wehre geworfen wurden. Die Verwüstungen dehnten sich bis nach dem Mündungsgebiet hin aus. So mußten in Schurgast 6 Häuser wegen Einsturzgefahr geräumt werden, und Dammbrüche fanden auch noch bei Weißdorf und Nikoline statt.

Aehnlich verheerende Wirkungen übte das Hochwasser vom Juni 1883 aus, über dessen Vorbedingung einige Angaben mitgetheilt werden mögen. Es handelt sich hier um einen jener Fälle, in denen der Boden zunächst durch Landregen gesättigt wird, bis zuletzt dann noch mächtige Regengüsse eintreten, welche die eigentliche Wassersnoth bringen, da sowohl Verdunstung wie Versickerung auf ein Mindestmaß herabgedrückt sind, ein großer Theil des Niederschlags also zum schnellen oberflächlichen Ablauf gelangt. Schon am 17. Juni traten schwächere

Regenfälle ein, die am 19. sich steigerten und endlich am 20. ein außerordentliches Maß erlangten. Die folgende Zusammenstellung*) giebt eine Uebersicht über die damaligen Niederschlagsverhältnisse:

Ort und Höhenlage		Niederschlagshöhe im Juni 1883 (mm)			
		18.	19.	20.	21.
Kirche Wang	+ 873 m	1	49	125	7
Friedland (Kr. Waldenburg)	+ 506 „	3	15	104	4
Karlsberg (Heuscheuer)	+ 720 „	7	18	35	16
Reinerz	+ 560 „	10	40	48	17
Brand	+ 792 „	8	33	62	6
Wustung	+ 390 „	7	34	59	—
Lichtenwalde	+ 510 „	6	19	48	6
Ebersdorf	+ 429 „	3	11	69	3
Glatzer Schneeberg	+ 1217 „	4	33	153	15
Landeck-Stadt	+ 434 „	6	24	139	—
Hain	+ 480 „	5	23	83	4
Glatz	+ 286 „	5	18	39	2
Hausdorf b. Neurode	+ 520 „	1	42	140	3

Außer dem Riesengebirge, von dem hier nur die Meßstelle Wang zum Vergleiche aufgeführt ist, war es namentlich das Quellgebiet der Glatzer Neisse, das am 20. Juni die außerordentlichen Niederschläge erhielt. Dieselben waren da am bedeutendsten, wo geschlossene Bergzüge der herrschenden NW-Richtung des Windes entgegenstanden, also besonders reichlich im Osten des Glatzer Kessels. Durchschnittlich sind an den beiden Tagen 19./20. Juni etwa 10 % der jährlichen Regenmenge gefallen. Man kann die gesammten, in 5 Tagen, vom 17. bis 21. Juni dort niedergeschlagenen Wassermassen auf 234 Millionen cbm schätzen, wonach sich verstehen läßt, daß die größte Abflußmenge bei Wartha damals auf 900 cbm/sec angenommen wurde, entsprechend einer Abflußzahl von 0,52 cbm/qkm. Wenn sich die Fluthwelle in dem breiten Ueberschwemmungsgebiet unterhalb Wartha auch bedeutend abflachen mußte, so erhielt sie doch andererseits wieder frischen Zufluß aus den Seitengewässern des Reichensteiner und Altvater-Gebirges, die gleichfalls mächtig angeschwollen waren; und die Annahme, daß stromabwärts die größte Abflußmenge noch gesteigert worden sei, wenn auch lange nicht im Verhältniß zur Zunahme des Niederschlagsgebiets, dürfte wohl begründet sein. In Glatz stieg die Neisse vom 19. Juni Abends bis zum 20. Mittags, in 15 Stunden um etwa 4 m, auf den Höchststand

*) Die Zusammenstellung ist der „Statistischen Korrespondenz" des Königlich preußischen statistischen Bureaus entnommen (IX. Jahrgang, Nr. 25 vom 7. Juli 1883). Nur die Höhenangaben sind nach den dem Oder-Werke beigefügten meteorologischen Tabellen berichtigt.

+ 4,85 m a. P. In Neisse erreichte sie am 22. Juni den Höchststand + 4,58 m*), in Schurgast am gleichen Tage + 4,64 m a. P.

Die Verheerungen dieser Fluth waren sehr bedeutend. Im Kreise Neisse wurden die meisten Brücken zerstört, in den Kreisen Grottkau und Falkenberg 3 Neissebrücken hinterspült. Fast überall, auch an gut gedeckten Ufern, fanden starke Unterwaschungen statt. Wo die Ufer nicht völlig regelrecht unterhalten waren, oder wo dieselben in den Einbiegungen der zahllosen Flußwindungen lagen, oder endlich, wo der Gefällebruch von Stauanlagen die Gewalt des Wassers erhöhte, entstanden tiefe seitliche Einrisse und Auskolkungen; durch Abschwemmung und durch Versandung wurden hierbei große Flächen Landes verdorben. Besonders tiefe Einrisse hatten sich am Weidenauer Wasser bei Kalkau, an der Freiwaldauer Biele bei Deutsch-Wette, an der Neisse bei Woitz, Glumpenau, Kaundorf, Bielitz und Gr.-Saarne gebildet.

Die damals vorhandenen Deiche, welche sämmtlich ohne einheitlichen Plan nur nach örtlichen Bedürfnissen angelegt und nicht genügend beaufsichtigt, auch der Hauptsache nach nur auf mittlere Hochwasser berechnet waren, brachen an zahlreichen Stellen; das mit großer Gewalt durch die Bruchstellen strömende Wasser verursachte dann durch Auskolkung, Versandung und Vernichtung der Feldfrüchte großen Schaden. Die bedeutendsten dieser Deichbrüche erfolgten:

1) auf dem linken Ufer bei Lassoth (Kr. Neisse), wodurch zunächst die Niederung bei Lassoth, Hennersdorf und Geltendorf unter Wasser gesetzt und eine Seitenströmung gebildet wurde, welche in etwa 1,5 km Entfernung von der Neisse den die Hennersdorf—Geltendorfer Wiesen von der Feldmark Gr.-Briesen trennenden hohen und starken Damm durchbrach und, vereint mit dem im Strombett gebliebenen Hochwasser, an noch weiteren sieben Stellen die Neissedämme jener Gemarkung durchriß, bis sie sich endlich über sämmtliche Feldmarken von Winzenberg bis Osseg ergoß, verstärkt durch diejenigen Wassermassen, welche der Neisse in Folge von kleineren Durchbrüchen bei Winzenberg und Tiefensee entströmten;

2) auf dem rechten Ufer bei Kaundorf, Bielitz, Kl.-Saarne und Nikoline, wodurch bedeutender Schaden in den Feldmarken Kaundorf, Neusorge, Bielitz, Mahlendorf, Schurgast, Weißdorf und Nikoline verursacht wurde. Bei Nikoline war der Bruch durch den zu engen Durchflußquerschnitt zwischen dem in Frage kommenden Deich und dem Dorfe Frohnau veranlaßt.

Bedeutenden Nachtheil haben bei dem Hochwasser auch die festen Wehre gebracht, da sie keinen genügenden Durchflußquerschnitt gewähren. Besonders hat sich das Kirchberger Wehr als zu eng und zu hoch erwiesen. Schon bei Beginn des Hochwassers bildete sich der hier abzweigende Mühlgraben nach Tiefensee, Michelau und Kantersdorf zu einem vollständigen Flußlaufe aus und verheerte ein viel größeres Gebiet, als der über das Wehr fallende Hauptfluß.

Das Hochwasser vom Juli 1891 stand im Glatzer Quellgebiet hinter demjenigen von 1883 zurück, übertraf es dagegen noch in den unteren Strecken. Bei

*) Die Höhenangaben beziehen sich auf den Hochwasserpegel, dessen Nullpunkt 4,50 m unter dem regelmäßig beobachteten Pegel liegt. (Vgl. S. 459.)

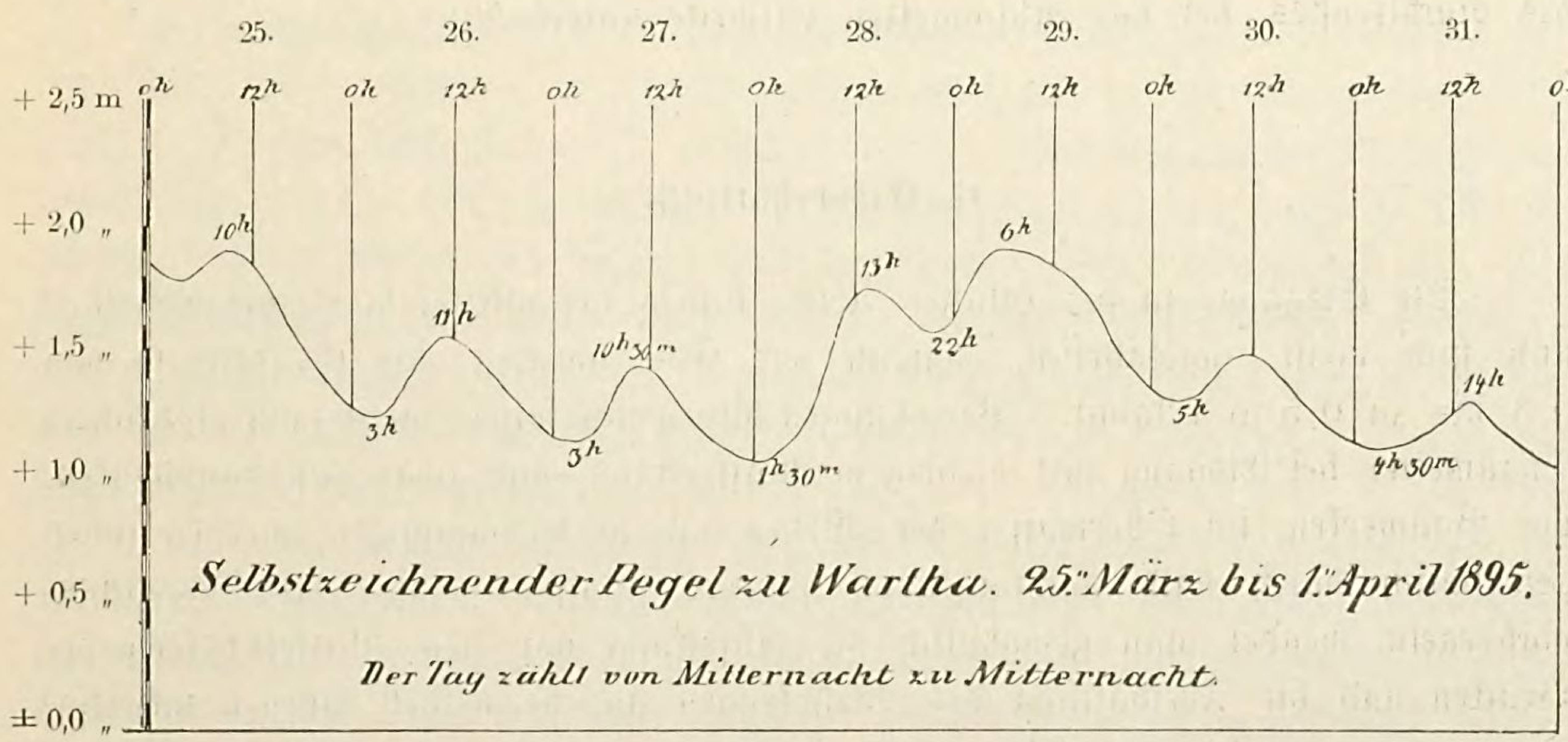
dieser Fluth waren namentlich auch die von den südlichen Sudeten kommenden Nebenflüsse in Mitleidenschaft gezogen, wie denn am Weidenauer Wasser die erst kurz zuvor zum Schutze der Stadt Weidenau und ihrer fruchtbaren Ländereien hergestellten Bauten nahezu ganz zerstört wurden. Die Höchstständе an den einzelnen Pegeln waren damals folgende:

Glatz	21. Juli	+ 3,50 m a. P.	Koppitz	23. Juli	+ 4,30 a. P.
Wartha	22. „	+ 3,90 „ „ „	Michelau	23. „	+ 5,90 „ „
Neisse	22. „	+ 4,92 „ „ „	Schurgast	23. „	+ 4,72 „ „

An der Neisse selber brachen die nach 1883 neu ausgebauten Lassoth—Hennersdorfer und Bielitzer Deiche abermals, sodaß dort eine ähnliche Lage wie früher geschaffen wurde. Innerhalb der Strecke Kl.-Saarne—Löwen erwiesen

Abb. 35.

Wartha



sich ebenfalls die Deiche, obgleich sie seit 1883 von den einzelnen Besitzern verstärkt worden waren, noch immer zu schwach und zu niedrig, ferner auch der Abstand der einander gegenüber liegenden Deiche zu eng. Der Nikoliner Deich war inzwischen zurückverlegt worden, was sich als zweckmäßig bewährt hat, da dort kein Bruch vorgekommen ist.

Betreffs der Fortbewegung der Hochfluthen in der Neisse läßt sich aus den bisherigen Angaben nur folgern, daß bei den betrachteten Fluthen der Höchststand zu Schurgast zwei bis drei Tage nach demjenigen zu Glatz eingetreten ist. Da die Beobachtungsstunden nicht bekannt sind, so könnten hieraus für die Fortpflanzungszeit der Wellen nur die Grenzwerthe 48 h und 72 h entnommen werden. Auf Grund neuerer Ermittlungen kann man die durchschnittliche Zeitdauer für die Fortpflanzung des Fluthwellenscheitels von Glatz bis nach Schurgast auf 62 Stunden abschätzen. Da die Entfernung 121 km beträgt, so ergiebt sich hiernach eine mittlere Fortpflanzungs-Geschwindigkeit von 1,95 km/h.

Im Anschlusse an diese Darstellung der Hochwasserverhältnisse möge noch kurz auf eine, durch den Warthaer selbstzeichnenden Pegel aufgedeckte, bereits oben erwähnte Eigenthümlichkeit hingewiesen sein. Die umstehende Abb. 35 giebt die Beobachtungen einer Woche während der Schneeschmelze im März 1895. Diese Pegelkurve verdient um deswillen Beachtung, weil sie zum ersten Male für einen deutschen Mittelgebirgsfluß das Bestehen einer täglichen Periode nachweist, eine für Gletscherbäche längst bekannte und auch bei einigen Flüssen in Oesterreich, deren Niederschlagsgebiet nicht in das Gletschergebiet hinaufreicht, bemerkte Erscheinung. Wie die Abbildung zeigt, beträgt die Zeit, welche vergeht, während in Wartha der Wasserstand von einem Tagesminimum bis zum nächstfolgenden Tagesmaximum steigt, im Mittel 8¾ Stunden. Diese Wahrnehmung kann später wohl auch für die Beurtheilung der Geschwindigkeit, mit der die Niederschläge des Sommers zur Abführung gelangen, von einigem Nutzen werden, wenn man bedenkt, daß der Abfluß des Regenwassers von einem durch vorhergehende Niederschläge eben gesättigten Boden sich in ähnlicher Weise vollziehen wird, wie der Abfluß aus einer Schneedecke während der Tagesstunden nach Aufhören des Nachtfrostes, der das Abschmelzen zeitweise unterbricht.

6. Eisverhältnisse.

Die Eisgänge in der Glatzer Neisse finden bei mittlerem Hochwasser statt und sind meist ungefährlich, obgleich das Eis zuweilen eine Größtstärke von 0,3 bis zu 0,5 m erlangt. Versetzungen bilden sich selten, meist nach plötzlichem Thauwetter bei Eisgang mit niedrigem Wasserstand, und zwar auf Sandbänken, vor Bauwerken, im Oberwasser der Wehre und in Krümmungen, werden indeß gewöhnlich durch bald nachfolgendes höheres Wasser gelöst. Als Vorsichtsmaßregeln wendet man gewöhnlich die Aufeisung vor den Mittelpfeilern der Brücken und die Freihaltung der Wehrkronen an, vermeidet dagegen unzeitige Sprengungen, welche den Eisgang künstlich einleiten und unterhalb Verstopfungen erzeugen würden. Besonders häufige Eisversetzungen haben bei dem Nd.-Jeutritzer Wehre stattgefunden, wo eine Reihe ungünstiger Umstände zusammentreffen, wie die Lage des Wehres selbst, die Spaltung des Flusses in zwei Arme und die Sandbänke oberhalb der Stauanlage. Auch die vielfach dicht an den Ufern stehenden Bäume und die Holzbestände in den Vorländern der Deichengen machen sich bei Erschwerung der Eisgänge nachtheilig geltend, besonders zwischen den Michelau — Taschenberg — Kantersdorfer Deichen einerseits und den Saarne—Stroschwitzer Deichen andererseits. Aus neuerer Zeit ist zunächst das Jahr 1888 zu erwähnen, wo im Januar und März der Eisgang oberhalb Löwen sich gefährlich gestaltete. Das Jahr 1893 brachte ebenfalls größere Schwierigkeiten beim Eisgange. Im Vorjahre hatte nämlich die Fürsterzbischöfliche Ober-Hospital-Verwaltung die große linksseitige Schlinge unterhalb Glumpenau mit schmaler Rinne durchstechen lassen, und beim folgenden Eisgange war der Durchstich noch so wenig ausgebildet, daß sich in ihm eine Versetzung bildete. Als diese dann durch das nachdringende Wasser gelöst wurde, versetzte das abschwimmende Eis an der

Schleuse I in Neisse vor den Eisbrechern die ganze Flußbreite, sodaß die Stopfung durch die Neisser Pioniere beseitigt werden mußte, und das hierauf rasch abgehende Eis riß unterhalb die Eisbrecher einiger Brücken fort.

7. Wassermengen.

Messungen der Abflußmenge mit Harlacher'schem Flügel haben in Neisse, Koppitz und Schurgast stattgefunden.

Neisse		Koppitz		Schurgast	
Wasserstand	Wassermenge	Wasserstand	Wassermenge	Wasserstand	Wassermenge
— 4,42 m	18 cbm/sec	+ 0,47 m	9,5 cbm/sec	+ 0,77 m	8,59 cbm/sec
— 3,73 „	73 „	+ 1,25 „	37 „	+ 0,83 „	8,14 „
— 3,64 „	77 „	+ 1,25 „	42 „	+ 0,83 „	9,73 „
— 3,60 „	84 „				

Hiernach ergiebt sich die Mittelwassermenge bei Neisse zu etwa 18 cbm/sec oder noch etwas geringer, da der Messungswasserstand bereits 10 cm über MW liegt; in Koppitz beträgt sie 37 bis 42 cbm/sec. Die Schurgaster Mengen beziehen sich auf ein Niedrigwasser, das durchschnittlich 20 cm unter MNW der Jahre 1822/92 bleibt, und liefern dafür den Näherungswerth 8,8 cbm/sec. Die sekundliche Abflußmenge bei Mittelwasser wäre hiernach also für Neisse (2857 qkm Gebiet) auf etwa 6,3 l/qkm, für Koppitz (3755 qkm Gebiet) auf etwa 10 l/qkm anzunehmen, während bei Niedrigwasser die Koppitzer Messung 2,5 und die Schurgaster 2 l/qkm ergiebt.

Zur Beurtheilung der Hochwassermenge liegen folgende Rechnungsergebnisse vor: In Bielitz sind 1891 sofort nach dem Hochwasser Aufnahmen der Hochwasserquerschnitte und des Gefälles ausgeführt worden. Dabei hat sich für die etwa 500 m lange engste Strecke zwischen dem Bielitzer und dem Hennersdorfer Deiche ein Querschnitt von 185 qm im Flußschlauch und 377 qm auf dem Vorland, sowie eine Wassermenge von 600 + 480 = 1080 cbm/sec ergeben. Da die Deiche indeß damals gebrochen waren und nicht sicher festzustellen ist, ob das Hochwasser nicht nachher noch stieg, so kann möglicher Weise die größte Hochwassermenge jenes Maß überschritten haben. Doch bleibt hierbei zu bemerken, daß die bezeichnete Wassermenge im Flußschlauch unter Benutzung der Ganguillet-Kutter'schen Formel mit der Rauhigkeitszahl 0,025 erlangt wurde, während die oben angegebenen Messungen bei NW und MW auf die Rauhigkeitszahl 0,03 hinweisen, was wieder eine Verkleinerung der für den Flußschlauch gefundenen Menge nach sich ziehen würde. Das Niederschlagsgebiet unterhalb Bielitz beträgt 3472 qkm, sodaß dort für das Hochwasser von 1891 eine sekundliche Abflußzahl von 0,30 cbm/qkm anzunehmen wäre. In der Nähe des Koppitzer Pegels besteht demnach für die Wassermengen etwa das Verhältniß

$$HW : MW : NW = 120 : 4 : 1,$$

oder auch HW : MW = 30 : 1, wogegen für Neisse dies Verhältniß auf 50 : 1 angegeben wird.

Ferner ist für die Hochfluth von 1891 am engsten Querschnitt zwischen dem Taschenberger und dem Kl.-Saarner Deiche die Abflußmenge auf 1218 cbm/sec berechnet worden, was bei einer Größe des Niederschlagsgebiets von etwa 4000 qkm einer sekundlichen Abflußzahl von etwa 0,30 cbm/qkm entspricht. Dies stimmt zwar ziemlich gut mit dem oben erwähnten Ergebnisse für den Bielitzer Querschnitt überein; doch gilt auch hier das Bedenken, ob die bei der Berechnung getroffene Wahl der Rauhigkeitszahl 0,025 für den Flußschlauch richtig sei. Bei Annahme einer größeren Rauhigkeitszahl würden die berechnete Geschwindigkeit und somit auch die daraus abgeleiteten Werthe kleiner ausfallen, weshalb man die Abflußzahl 0,30 cbm/qkm wohl höchstens als oberen Grenzwerth für außergewöhnliche Hochfluthen des Neissegebiets ansehen darf.

Wie früher erwähnt, ergeben sich für die gebirgigen Quellgebiete der Neisse und ihrer Seitengewässer weit größere Abflußzahlen. Bei Wartha hat die sekundliche Abflußzahl für die größte Wassermenge vom Juni 1883 etwa 0,52 cbm/qkm betragen; ferner ist bei Ziegenhals an der Freiwaldauer Biele 0,66, bei Weidenau am Weidenauer Wasser (1891) 1,30, bei der Heinersdorfer Brücke am Grundwasser 1,65 und bei der Schwammelwitzer Brücke am Krebsbach 1,0 cbm/qkm ermittelt worden. Dagegen wird für die Tellnitz, deren Gebiet dem flachen Hügel- und Flachlande angehört, die größte Abflußzahl auf 0,14 cbm/qkm angenommen. Diese Werthe stehen unter einander bei Berücksichtigung aller Verhältnisse keineswegs im Widerspruch, und aus ihrem Zusammenhalten ergiebt sich, daß die größte Abflußmenge der Neisse an ihrer Mündung vorübergehend, wenn auch weniger nachhaltig, ebenso groß oder sogar noch größer sein kann wie diejenige, welche der Oberlauf der Oberen Oder dorthin bringt.

III. Wasserwirthschaft.

1. Flußbauten.

Bauten zur Zurückhaltung des Wassers und der Geschiebe sind im Quellgebiete der Neisse nirgends ausgeführt, obwohl die dichte Besiedelung der zahlreichen schluchtartigen Seitenthälchen die Herstellung von Schutzanlagen sehr wünschenswerth erscheinen ließe. Nach Mittheilung des Professors Intze würden sich voraussichtlich folgende Stellen zur Herstellung künstlicher Sammelbecken eignen, bei denen eine wirthschaftliche Ausnutzung des aufgespeicherten Wassers zur Versorgung vorhandener Wassertriebwerke oder zur Schaffung bedeutender Kraftanlagen mit der Zurückhaltung einer namhaften Hochwassermenge zu verbinden wäre: an der Wölfel oberhalb Wölfelsgrund, am Kressenbach bei der Wasserlehne, an der in die Landecker Biele fließenden Mohrau, an der Weistritz ober-

halb Reinerz, schließlich an der Steine und in ihren Seitenthälern oberhalb Friedland. — Flußbauten von größerer Bedeutung haben am Oberlaufe der Neisse und an den Quellflüssen des Glatzer Berglandes nur vereinzelt stattgefunden, wären jedoch vielfach recht nothwendig. In umfangreicher Weise ist dagegen der Fluß am Mittel- und Unterlaufe begradigt und streckenweise auch ausgebaut worden. Leider kann man sich der Ansicht nicht verschließen, daß trotz der anderthalb Jahrhunderte dauernden Arbeiten in Bezug auf eine Verminderung der Ueberschwemmungsgefahren noch verhältnißmäßig wenig erreicht ist. Auch werden auf dem bisher verfolgten Wege zufriedenstellende Zustände schwerlich jemals zu erreichen sein, da die bisherigen Bauten immer nur stückweise und nicht nach einheitlichen Grundsätzen ausgeführt worden sind, und da es ferner an einer sachverständigen Aufsicht über die Unterhaltung des Geschaffenen gebricht.

Von den am Oberlaufe ausgeführten Bauten ist besonders der 1846/47 in den Komthurwiesen oberhalb des Glatzer Wehres hergestellte Durchstich zu erwähnen, der den früher dort 1,2 km langen Flußlauf um 0,7 km verkürzt und die Vorfluth erheblich verbessert hat. Die sonstigen, seitens der Anlieger mit Pfählen, Faschinen oder Steinpackungen zum Uferschutz angelegten Bauten sind meist zu wenig widerstandsfähig und mit zu steilen Böschungen hergestellt, als daß sie dem Angriffe des Hochwassers wirksam begegnen könnten. Ja, sie erhöhen zuweilen noch dessen Gefahren, da sie das Flußbett oft übermäßig einengen und durch Einsturz der aus Geröllsteinen bestehenden Packungen die Geschiebemassen noch vermehren. Wo Eisenbahnen oder Kunststraßen den Fluß unmittelbar berühren, sind ihre Dämme gewöhnlich mit kräftigen Ufermauern gesichert. Nur an wenigen Stellen finden sich die Ufer flacher abgeböscht und mit Weiden bepflanzt. Bei scharfen Krümmungen sucht man öfters den Stoß des Hochwassers durch rauh beastete Nadelholzbäume, sogenannte „Wehrfichten", zu brechen. Buhnenartige Einbauten kommen nur oberhalb der Einmündung der Reinerzer Weistritz vor. Innerhalb der Stadt Glatz sind die Flußufer auf längeren Strecken mit Ufermauern, Pfahl- und Faschinendeckwerken befestigt.

Die ehemals an den Quellbächen der Landecker Biele vorhanden gewesenen Flößklausen sind als solche aufgegeben; ihre erhalten gebliebenen Dämme wirken günstig auf die Zurückhaltung der Geschiebe ein. Bei Raiersdorf hat eine 1889 gegründete Uferschutz-Genossenschaft in zweckmäßiger Weise für den Ausbau der Ufer, Räumung des Flußbettes von Geröllmassen, Erhöhung der zu niedrigen Uferstellen mit kleinen Dämmen und Begradigung einer Flußschleife gesorgt. An der Reinerzer Weistritz ist das Flußbett in Bad- und Stadt-Reinerz, sowie in A.-Haide theilweise mit Ufermauern begrenzt und seine Sohle streckenweise durch hölzerne Querschwellen gegen Auswaschung gesichert worden. Solche Grundschwellen finden sich auch in Halbstadt an der Glatzer Steine. Im Uebrigen gilt das von der oberen Neisse Gesagte auch für die genannten Quellflüsse, von denen besonders die Biele bis zu ihrer Mündung hin eines Ausbaues dringend bedürftig ist, zumal ihr verwilderter Zustand bei Nd.-Eisersdorf und weiter aufwärts auch Nachtheile für den Hauptfluß mit sich bringt, dessen Geröllmassen unterhalb der Bielemündung großentheils aus den dortigen Abbrüchen zu stammen scheinen.

Die am Mittel- und Unterlaufe der Glatzer Neisse ausgeführten Bauten begannen bereits in der Mitte des vorigen Jahrhunderts. Ein auf Anordnung Friedrichs des Großen 1744 aufgestellter Plan nahm eine Begradigung des vielgewundenen Flußbettes mit zahlreichen Durchstichen in Aussicht, die als 11 bis 23 m breite Gräben bis Mittelwasserhöhe von den Anliegern, nöthigenfalls unter Hülfeleistung des Kreises, angelegt und dem Hochwasserstrome zur weiteren Ausbildung überlassen werden sollten. Der Nutzen dieser unvollkommenen Durchstiche erwies sich jedoch als gering, da das vermehrte Gefälle die ungeschützten Ufer angriff und neue Verwilderungen erzeugte. Auch nachdem durch Erlaß der Ufer-, Ward- und Hegungs-Ordnung (1763) die Anlieger zur Befestigung der Ufer und Räumung des Bettes verpflichtet worden waren, trat keine Besserung ein, weil durch die aufgelegten Lasten die Kräfte des Einzelnen überstiegen wurden und jede sachverständige Ueberwachung fehlte. Wer mit seinen Grundstücken an einer scharfen Krümmung lag, suchte sich durch Herstellung eines Durchstichs die Uferlast zu erleichtern, auch wenn dabei seine Nachbarn verstärkten Angriffen der Strömung ausgesetzt wurden. Die erforderliche Genehmigung zum Bau von Durchstichen blieb selten aus, obgleich schon 1777 ein von der Breslauer Kriegs- und Domänen-Kammer gebilligter landräthlicher Bericht die Nachtheile der planlosen Begradigung ins richtige Licht gesetzt und die Anstellung eines Wasserbaubeamten als nothwendig bezeichnet hatte.

In Folge der seit Ende des vorigen Jahrhunderts auf gleichfalls planlose Weise ausgeführten Deichanlagen wurden diese Mißstände noch vermehrt, wenn auch durch Beseitigung einiger Stauwerke in anderer Hinsicht eine Verbesserung der Vorfluth bewirkt worden war. Ihren Höhepunkt erreichte die Nothlage bei den verheerenden Ueberschwemmungen vom Juni 1829, welche zu einer verschärften Verordnung über die Sicherung der abbrüchigen Ufer Anlaß boten, ohne daß man damit den gewünschten Erfolg zu erreichen vermochte. Trotz der Widersprüche aus den Kreisen Falkenberg und Brieg wurden immer wieder neue Durchstiche genehmigt und ausgeführt, so z. B. in der 15 km langen Strecke Gr.-Briesen—Gr.-Saarne allein 40 während der beiden Jahrzehnte 1830/50. Nach wie vor blieb der Flußlauf, der im Ganzen bedeutend verkürzt worden war, einer bedenklichen Verwilderung überlassen; dabei konnte die Verbesserung der Vorfluth schon deshalb nicht gleichen Schritt mit der Verkürzung halten, weil die hinderlichen Stauanlagen unverändert blieben und die Eindeichungen zum Schaden der unbedeichten Ländereien fast durchweg fehlerhaft angelegt wurden.

Ein 1867 von der Breslauer General-Kommission ausgearbeiteter Entwurf für den Ausbau der Neisse zwischen dem O.-Jeutritzer und dem Winzenberger Wehre scheiterte am Mißtrauen der betheiligten Anlieger. 1868/69 ließ die Königliche Regierung zu Oppeln Lage- und Höhenpläne für den ganzen Flußlauf innerhalb ihres Bezirkes aufnehmen, um eine Grundlage zu gewinnen für ihre Bemühungen zur Bildung von Verbänden, welche den Uferschutz, die Eindeichung und die Entwässerung der Niederungen auf genossenschaftlichem Wege bewirken sollten. Doch erst nachdem seit 1876 die in rascher Folge aufgetretenen Hochfluthen das Bedürfniß fühlbarer gemacht hatten, führten diese Bemühungen zu Ergebnissen. Abgesehen von den später zu erwähnenden Bielitzer und Henners-

dorfer Deichverbänden, sowie dem im Breslauer Regierungsbezirk gelegenen Pilz-Kamenzer Wasserbau-Verband, wurden während des Jahrzehntes 1880/89 die nachbenannten Wassergenossenschaften gebildet:

Genossenschaft	Statut	Bau-ausführung	Flußlänge km	Baukosten ℳ
Glumpenau — Tschauschwitz	1889	1890/91	1,4	45 600
Neumühler Neisse-Durchstiche	1880	1878	0,8	26 000
Gr.-Neundorf	1886/94	1894/95	2,1	76 000
Sonnenberg — Koppitz — Kirchberg . .	1884	1884/91	7,3	64 930
Tarnitze — Raschwitz — Gr.-Saarne . .	1883/84	1885/89	8,4	72 730
Taschenberg — Kantersdorf — Gr.-Saarne — Stroschwitz . . .	1882	1883/85	5,2	85 000

An Stelle der Gr.-Neundorfer Genossenschaft, welche 1891 wegen Uneinigkeit der Betheiligten hatte aufgelöst werden müssen, ist seitdem eine neue mit Statut von 1894 getreten. Die Tarnitze—Gr.-Saarner Genossenschaft wurde 1891 aufgelöst, weil die zur Wiederherstellung schwerer Schäden erforderlichen Geldbeträge ihre Leistungsfähigkeit überstiegen. Im Ganzen beträgt die von den Bauausführungen dieser Genossenschaften berührte Flußlänge über 25 km, wovon jedoch nur etwa 17 km als gut ausgebaut anzusehen sind. Außerdem haben aber noch an einigen anderen Stellen Schutzarbeiten stattgefunden, wie aus folgenden Mittheilungen hervorgeht, welche die am Mittel- und Unterlaufe der Neisse neuerdings vorgenommenen und geplanten Flußbauten in der Reihenfolge von oben nach unten kurz bezeichnen:

a) Strecke Wartha — Ottmachau. Zwischen Sand und Pilz, sowie bei Kamenz sind die Neisse-Ufer seitens der Herrschafts-Verwaltung und vom Pilz-Kamenzer Verbande mit flachen Böschungen versehen, bepflanzt oder abgepflastert, stellenweise auch durch Buhnen gesichert worden, ebenso unterhalb des Grunauer Wehrs und bei Baitzen, wo den Anliegern eine Staatsbeihülfe für die Anlage der Schutzbuhnen gewährt wurde. Die bei Reichenau von einzelnen Uferbesitzern hergestellten Befestigungen üben nur geringe Wirkung aus, da die Oberlieger eine gleiche Fürsorge unterlassen, weshalb am verwilderten Zustande des Flußbettes durch die vereinzelten Anlagen nichts geändert werden kann. Bei Nd.-Plottnitz wurde 1892 von der Kamenzer Herrschafts-Verwaltung ein neuer Durchstich mit gut befestigten Ufern ausgeführt. Von Kosel bis A.-Patschkau befindet sich der schon früher begradigte Flußlauf seit dem, gelegentlich eines Neubaues des Patschkauer Wehres und der dortigen Brücke bewirkten Ausbau des Hochwasserbettes in ziemlich befriedigendem Zustande. Für die Strecke Ellguth—Sarlowitz wird die Bildung einer öffentlichen Wassergenossenschaft zur Herstellung von 2 Durchstichen und von Uferbefestigungen in Verbindung mit der Anlage einer Grundschleuse beim Sarlowitzer Wehre angestrebt; der Entwurf hierfür ist bereits bearbeitet.

b) Strecke Ottmachau—Neisse. Bei Ottmachau ist kürzlich ein Ausbau des Flusses für die Ueberführung der Eisenbahnlinie nach Barzdorf bewirkt worden. Die stark verwilderte Strecke bei Woitz würde mittels Durchstechung der Schotterbänke und Festlegung der Ufer durch Buhnen, Deck- und Parallelwerke auszubauen sein; die Bildung eines Zweckverbandes zur Ausführung dieser Arbeiten wird angestrebt. Bei Glumpenau hat der auf genossenschaftlichem Wege erfolgte Ausbau mit 3 Durchstichen unter gleichzeitiger Faschinendeckung der 3-fach abgeböschten Ufer das Hochwasser von 1891 gut überdauert. Die unterhalb anschließende Strecke, in welcher vereinzelte Schutzbauten und mangelhaft angelegte Durchstiche vorhanden sind, wird durch den geplanten einheitlichen Ausbau, der 1896 stattfinden soll, in geregelten Zustand gelangen. Bei Neumühl oberhalb Neisse mußten an den beiden 1878 hergestellten Durchstichen, da ihre Verwilderung drohte, von der nachträglich gebildeten Genossenschaft Uferbefestigungen, sowie Leit- und Parallelwerke angelegt werden.

c) Strecke Neisse—Kirchberg. Für die Verbesserung des Hochwasserabflusses bei der Stadt Neisse ist 1895 der äußere Wallgraben als Umfluthkanal, durch den bis zu 90 cbm/sec abgeleitet werden sollen, ausgebaut worden. Unterhalb der Stadt bei Gr.-Neundorf wurde neuerdings ein, mit Anlage mehrerer Durchstiche verbundener Ausbau durchgeführt, wobei zur Verlandung der abgeschnittenen Arme, der Ueberbreiten und zur Sicherung der Krümmungen Wolff'sche Gehänge in Anwendung kamen. Die hier durch ältere, unbefestigte Durchstiche entstandene Verwilderung hatte bisher gleichzeitig den Bestand des bei Kaundorf und Riemertshaide mittelst Begradigung und Uferdeckung bewirkten Ausbaues gefährdet. Bei Rothhaus besteht für Haus, Hof und Feld der Flußanlieger die größte Gefahr in Folge der geringen Weite und hohen Lage des Nd.-Jeutritzer Wehres. Ein Entwurf für die Anlage einer Fluthmulde zur Umgehung desselben und zum Ausbaue des Flußbettes im Oberwasser, um den Hochwasserspiegel tiefer zu legen, ist neuerdings bearbeitet worden. Erwünscht wäre ferner eine Erweiterung des Flußbettes unter gleichzeitiger Abflachung und Befestigung der Ufer zwischen den Hennersdorfer und Bielitzer Deichen. Die abwärts vom Winzenberger Wehre bis zur Einmündung des Kirchberger Mühlgrabens gelegene Strecke war von der dortigen Genossenschaft durch Abflachung und Befestigung der Ufer, sowie durch Anlage eines Durchstichs bei Kirchberg mit gutem Erfolge ausgebaut worden, erfordert aber so erhebliche Unterhaltungskosten, daß die Genossenschaft ihre Auflösung beantragt hat.

d) Strecke Kirchberg—Mündung. Der von Tarnitze bis Gr.-Saarne 1885/89 bewirkte Ausbau erzielte kein günstiges Ergebniß. Die Ufer liegen hier wesentlich höher, sodaß auch mittelgroße Hochwasser mit stärkerer Geschwindigkeit zum Abflusse gelangen. Da während der Bauausführung mehrere Hochfluthen eintraten, welche die unfertigen Bauten zerstörten und die früher in gutem Zustande befindlichen Zwischenstrecken beschädigten, sah sich die Genossenschaft zur Auflösung gezwungen; seitdem konnten nur die leistungsfähigeren Mitglieder die Wiederherstellung und Unterhaltung ihrer eigenen Ufer auf sich nehmen. Von Gr.-Saarne bis Kantersdorf oberhalb Löwen befinden sich die Ufer des auf genossenschaftlichem Wege mit 7 Durchstichen begradigten Flußlaufs in gutem Unterhaltungs-

zustande. Bei Schurgast endlich ist 1894 eine, früher an ihrer Abzweigung abgesperrte alte Fluthmulde zur Entlastung des Hauptbettes, sowie zum Schutze der Ortschaft und der angrenzenden Grundstücke wieder gangbar gemacht worden.

An der Freiwaldauer Biele beschränken sich die innerhalb des österreichischen Gebietes ausgeführten Bauten auf Befestigung einiger Uferstrecken; nur in der Stadt Freiwaldau hat man eine Sicherung der Sohle gegen weitere Ausnagung durch Grundschwellen vorgenommen. Auf preußischem Gebiete wurde schon 1858/59 zum Schutze der an Ziegenhals angrenzenden Ortschaft Langendorf das dortige Wehr abgetragen, das Flußbett ausgebaut und ein Alt-Arm zum Umfluthkanal umgewandelt. In der Feldmark Preiland, die von der Biele in vielfachen Windungen durchflossen wird, sind zum Schutze gegen die Angriffe des Hochwassers stellenweise zwar Buhnen und Deckwerke angelegt, die jedoch in Folge der Ablenkung des Fluthstromes durch die im Bette abgelagerten Schotterbänke mit Hinterspülung bedroht werden. Besonders nachtheilig für die regelmäßige Abführung der Hochfluthen haben sich von jeher die Wehre erwiesen. Durch Beseitigung oder Senkung der Fachbäume einiger Stauwerke, sowie durch Begradigungen und Uferbefestigungen ist den früher häufig erfolgten Verlegungen des Bettes und den verheerenden Ueberschwemmungen einigermaßen vorgebeugt worden. Als bedeutendste Veränderung ist die 1856 stromaufwärts bewirkte Verlegung der Bielemündung zu erwähnen. Die ehemalige Mündungsstrecke verlief auf 1,5 km Länge in geringem Abstand mit der Neisse parallel und war kurz vor der Mündung mit einem Wehre versehen, von welchem der Bielekanal nach den Wassertriebwerken in der Stadt Neisse führte. Das Hochwasser hatte stets das Bestreben, die schmale Zunge zu durchreißen und auf kürzerem Wege abzufließen. Nachdem alle Versuche, dem zu begegnen, erfolglos geblieben waren, entschloß man sich, die Biele an der 1852 entstandenen Durchrißstelle frei in die Neisse münden zu lassen, die Verbindung des Bielekanals mit der Biele selbst zu unterbrechen und ihm das Wasser aus dem Bielauer Mühlgraben zuzuleiten, der hierfür von der Kupferhammer-Mühle abwärts verlängert wurde.

Von den in neuerer Zeit an den übrigen Seitengewässern des Mittel- und Unterlaufs der Neisse hergestellten Flußbauten mögen folgende Anlagen Erwähnung finden: Am Krebsbach wurde 1893 bei Schwammelwitz auf genossenschaftlichem Wege eine Begradigung des äußerst stark gewundenen Bachlaufes nebst hochwasserfreier Bedeichung und Neubau eines Wehres mit Einlaßschleuse für den Schwammelwitzer Mühlgraben ausgeführt; zur Weiterführung des Ausbaues liegt ein Entwurf vor. Die Mündungsstrecke ist bereits 1862/63 bei Friedrichseck begradigt und die Einmündung in die Neisse stromabwärts verlegt worden. Das Weidenauer Wasser war auf österreichischem Gebiete 1889/91 zum Schutze der Stadt Weidenau und ihrer fruchtbaren Ländereien bis zur preußischen Landesgrenze mit Sinkwalzen ausgebaut und hochwasserfrei eingedeicht worden. Durch die Hochfluth von 1891 wurden die Bauten jedoch fast ganz zerstört. Ein vom schlesischen Landesausschusse ausgearbeiteter neuer Entwurf bezweckt die Begradigung des Flußlaufs und Herstellung eines regelmäßigen Doppelprofils; auch für die Weiterführung auf preußischem Gebiete ist ein Entwurf bearbeitet. Dort hatte schon früher eine Begradigung des Baches unter-

halb Würben mit Verlegung der Mündung stromaufwärts stattgefunden, wodurch der ehemals 8,2 km lange Lauf auf 3,9 km verkürzt und fast geradlinig nach der Neisse zu geleitet worden ist. Nur die unterste Strecke zeigte noch eine Doppelkrümmung, in der sich große Schottermassen ansammelten, bis im Jahre 1893 eine Begradigung mit Durchstichen vorgenommen wurde, welche den Lauf von 1,5 auf 1,15 km Länge verkürzten. An der Steinau sind einige kleine Durchstiche zur Ausführung gelangt, die jedoch auf den Hochwasserabfluß keine merkbare Einwirkung ausüben können. Unterhalb des Städtchens Friedland ist ihr Bett von den Anliegern begradigt und derart erweitert worden, daß es für die bordvolle Abführung des Hochwassers ausreicht.

2. Eindeichungen.

Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts begann man am Unterlaufe der Neisse mit der Ausführung von Deichanlagen und Ufererhöhungen, leider ohne planmäßigen Zusammenhang, vorzugehen. Schlecht angelegt und schlecht unterhalten, wurden sie bei Richtungsänderungen der Fluthströmung oft durchbrochen, und die Niederungen erlitten dann größere Beschädigungen als früher. Durch das unzweckmäßige Vorgehen der Einzelnen waren die Nachtheile für die Gesammtheit vermehrt worden, die Ausbreitungsfläche des Hochwassers beschränkt, seine regelmäßige Führung erschwert und sein Spiegel gehoben, ohne daß man den gewünschten sicheren Schutz erreicht hatte. Obgleich schon 1830 das Deichwesen in Schlesien dem Oberpräsidenten unterstellt und 1848 das preußische Deichgesetz erlassen worden war, fand doch erst seit den siebziger Jahren eine staatliche Ueberwachung statt, welche der willkürlichen Anlage von Privatdeichen einigen Einhalt that. Indessen wurden noch um 1880 solche genehmigt, ohne Bestimmungen über ihre Stärke zu treffen, deren geringes Maß zu baldigem Bruche Veranlassung gab. Auf Grund des Deichgesetzes von 1848 sind an der Neisse nur zwei Deichverbände gebildet worden, nämlich 1884 der Bielitzer und 1886 der Hennersdorfer Deichverband. Alle übrigen Anlagen sind Privatdeiche.

Die am Oberlaufe der Neisse und an den anderen Quellflüssen vorhandenen Dämme bedürfen kaum der Erwähnung. Zum Schutze gegen Hochwasser-Einrisse und Ueberdeckung mit gröberem Gerölle sind einzelne Dammanlagen vorhanden in den Niederungen ober- und unterhalb Glatz und bei Poditau an der Neisse, bei A.-Gersdorf, Raiersdorf und an mehreren Stellen von Kunzendorf bis zur Mündung an der Landecker Biele, bei Reinerz, A.-Haide und Nd.-Schwedeldorf an der Reinerzer Weistritz, ferner bei Braunau auf österreichischem, sowie bei M.-Steine, Möhlten, Pischkowitz und Hollenau auf preußischem Gebiete an der Glatzer Steine. Auch am Mittellaufe der Neisse beschränken sich die Deichanlagen auf wenige Stellen: bei Pilz am rechten und bei Baitzen am linken Ufer.

Am Unterlaufe ist der Fluß zunächst in der Stadt Neisse selbst zwischen der Altstadt und Friedrichstadt hochwasserfrei bedeicht; die Deiche liegen so eng einander gegenüber, daß die Hochfluthen von 1860, 1883 und 1891 den oberhalb gelegenen Pulvermühlendamm durchbrachen und sich einen Ausweg durch den

äußeren Wallgraben verschafften, dessen Ausbildung als Umfluthkanal jetzt erfolgt ist. Bei Kaundorf wird durch den sogenannten „Grabinedamm" das Hochwasser verhindert, zu frühe in die hier beginnende natürliche Fluthmulde einzuströmen, bevor die ganze Uferstrecke von diesem Damme bis zum Neisser Bürgerwalde überströmt wird. Für den Schutz dieses Waldes zieht sich am rechten Flußufer ein oben nicht hochwasserfrei angeschlossener Deich bis Rothhaus hinab. Von Kaundorf bis Bielitz dient die bezeichnete Fluthmulde zur Hochwasserabführung und muß dafür erhalten bleiben.

Auf der linken Seite beginnt hier bei Lassoth, wo das Höhenland weiter vom Flusse zurücktritt, der 1887/91 mit Benutzung älterer Anlagen hergestellte Deich des Hennersdorfer Verbandes. Obgleich beim Ausbau einige Begradigungen stattgefunden haben, folgt er doch in der Hauptsache den unregelmäßigen Zügen der ehemaligen Privatdeiche und ist daher an mehreren Stellen starken Angriffen der Fluthströmung ausgesetzt. Als wichtigste der beim Ausbaue angelegten Zwischenstrecken sei die Durchdämmung des Thales der Tellmitz genannt, welcher Bach mit einer 5,48 m weiten Deichschleuse überbaut worden ist. Der bei Winzenberg endigende Verbandsdeich hat 11 km Länge, 2,0 m Kronenbreite, 2-fache Außen- und $1^1/_2$-fache Binnen-Böschung erhalten. Seine Krone lag Anfangs 0,6 m über dem Hochwasserspiegel von 1883, ist jedoch nach dem 1891 erfolgten Bruche streckenweise höher gelegt worden unter angemessener Verstärkung des Deiches. Die Größe der eingedeichten Niederung beträgt 1430 ha einschließlich des tiefliegenden Bruchlandes an der Tellmitz, dessen Entwässerung durch einen Vorfluthgraben nach dem Friedewalder Wasser kürzlich ausgeführt ist, während die Ausuferungen der Tellmitz durch Rückstaudämme abgehalten werden.

Dem mittleren Theile des eben genannten Deiches gegenüber liegt der 3,5 km lange Deich des Bielitzer Verbandes, und zwar auf 1 km Länge ohne Vorland in nur 300 m Abstand. Der von dem kleinen, 114 ha umfassenden Bielitzer Verbande 1884/85 angelegte Deich wurde 1891 ebenfalls durchbrochen. Auch dieser Deich, der früher gleiche Abmessungen wie der Hennersdorfer hatte, ist nach 1891 erhöht und verstärkt worden. Weiter unterhalb bei Sonnenberg befindet sich am rechten Ufer ein der Gutsherrschaft gehöriger Privatdeich. Von Winzenberg bis Raschwitz sind nur schwache Deiche oberhalb Koppitz am linken Ufer vorhanden, die von jedem größeren Hochwasser überströmt werden. Zwischen Raschwitz und Löwen bestanden schon vor 1883 am rechten Ufer niedrige Deiche, welche von der damaligen Hochfluth vielfach durchbrochen wurden und seitdem theilweise hochwasserfrei mit genügender Stärke ausgebaut worden sind. Theilweise behielten sie die geringe Stärke von 1 m Kronenbreite mit 1- bis $1^1/_2$-fachen Böschungen bei und liegen so niedrig, daß im Juli 1891 mehrfache Ueberströmungen und Brüche entstanden. 1882 erhielt der Brieger Magistrat vom Breslauer Bezirksrathe die Erlaubniß, diesen Deichen gegenüber in nur 300 m kleinstem Abstande von Michelau bis Kantersdorf bei Löwen einen 7 km langen Deich anzulegen, der gleichfalls 1891 mehrfach durchbrochen wurde. Man beabsichtigt, die beiderseitigen Deiche oberhalb Löwen zu erhöhen und zu verstärken, einzelne Strecken zurückzuverlegen und Deichverbände zu bilden, welche auch auf

eine Freilegung der theilweise mit dichten Holzungen bestandenen Vorländer hinzuwirken hätten; der Entwurf hierfür ist bearbeitet.

Zwischen Löwen und Schurgast liegt am linken Ufer ein, unten an die hochwasserfreie Kunststraße Brieg—Oppeln anschließender Deich, ferner am rechten Ufer unterhalb der Steinaumündung ein bei N.-Hilbersdorf neben diesem Flüßchen beginnender Privatdeich, der bei Rauske an den Damm der Eisenbahnlinie Breslau—Oderberg anschließt und sich noch 1,5 km weiter unterhalb fortsetzt. Jenseits Schurgast befindet sich am linken Ufer der Frohnauer Privatdeich. Am rechten Ufer wurde der zu Nikoline gehörige Deich, welcher an den Oderdeich anschließt, nach dem Hochwasser von 1883 so weit zurückverlegt, daß sein geringster Abstand vom Frohnauer Deiche 746 m beträgt. Die 2,0 m breite Krone liegt 0,7 m über dem Spiegel jenes Hochwassers; die Böschungsanlage beträgt außen 1 : 2, binnen 1 : 1½.

An der Freiwaldauer Biele kommen im österreichischen Gebiete nur vereinzelte Dämme zum Schutze von Grundstücken gegen Verschotterung vor, besonders bei Niklasdorf. Die früher an der Mündungsstrecke beiderseits vorhanden gewesenen Dämme sind auf dem rechten Ufer vom Hochwasser zerstört und nicht wieder hergestellt worden, nachdem durch die Bauten an der Mündung nebst Tieferlegung des Fachbaums am Bielauer Wehre der Hochwasserspiegel so bedeutend gesenkt worden ist, daß ihre vollständige Neuanlage sich nicht lohnte, da die kleineren Hochfluthen jetzt gefahrlos abfließen. Am Krebsbache liegen außer den oben erwähnten Deichen bei Schwammelwitz noch eine kleinere Anlage ober- und eine größere Anlage unterhalb, wo das linke Ufer bis Friedrichseck, und zwar auf der letzten Strecke hochwasserfrei, eingedeicht ist. Die auf österreichischem Gebiete vorhanden gewesene und wieder neu geplante Eindeichung des Weidenauer Wassers bei Weidenau hat bereits Erwähnung gefunden, ebenso die jetzt vollendete Anlage von Rückstaudämmen an der Tellmitz und die an der Mündungsstrecke der Steinau befindliche Eindeichung. Wo sonst noch an den Seitengewässern der Neisse Dämme vorkommen, sind dies Verwallungen ehemaliger Teiche. Nur im Steinauthale sind auch jetzt noch zahlreiche Fischteiche vorhanden.

3. Abflußhindernisse und Brückenanlagen.

Am Oberlaufe der Neisse und an den übrigen Quellflüssen wirken als Abflußhindernisse hauptsächlich: die Schotteranhäufungen im Flußbette; die unregelmäßigen, theilweise viel zu engen Querschnitte und starken Krümmungen desselben, welche öfters Eisversetzungen veranlassen; Bäume und Sträucher im Hochwasserbett, manchmal auch die in dasselbe hineingebauten Theile von Ortschaften; Straßendämme mit zu knapp bemessenen Brücken; Stauanlagen, welche keinen ausreichenden Abflußquerschnitt besitzen. Vielfach haben die Quellflüsse sich selbst geholfen, indem sie bei großen Anschwellungen alles Hinderliche weggerissen. Soweit es sich dabei um künstlich hergestellte Anlagen handelte, ist man beim Wiederaufbau zwar nicht überall vorsichtig genug gewesen, hat aber doch an den meisten Stellen die als nöthig erwiesene Abflußweite gewahrt.

Insbesondere besitzen die Brücken der oberen Neisse meistens Durchflußquerschnitte von genügender Größe für die Abführung der höchsten Fluthen, falls sie nicht seitlich in ungefährlicher Weise von einem Theile des Hochwasserstroms umflossen werden. Einen nachtheiligen Stau verursacht nur die im Lichten 11,30 m weite, 2,6 bis 3 m hohe steinerne Brücke in der Kunststraße Glatz—Mittelwalde unterhalb der Mündung des Lauterbacher Wassers, und zwar sowohl bei sommerlichen Hochfluthen, als auch namentlich bei Frühjahrsfluthen mit Eisgang, der hier zum Stocken gelangt. Die wichtigsten Brücken des Oberlaufs, deren Lichtweiten in Klammer beigefügt werden, sind: die Eisenbahnbrücken bei Ebersdorf (30,0 m), bei Habelschwerdt (37,0 m), bei Krotenpfuhl (45,2 m), bei Soritsch (80,0 m), bei Nd.-Halbendorf (79,0 m) und bei Wartha (64,0 m), fast sämmtlich mit eisernem Ueberbau; nur die Habelschwerdter Brücke ist gewölbt. Unter den Straßenbrücken verdient Erwähnung die 48,4 m weite Schleusenbrücke bei Glatz (30,0 m weite Hauptöffnung mit eisernem Ueberbau, überwölbte Fluthöffnungen), welche früher mit hölzernen Staueinbauten versehen war und in Folge dessen als Abflußhinderniß wirkte, ferner die 57,5 m weite gewölbte Straßenbrücke bei Wartha. Diese beiden Brücken besaßen beim Hochwasser 1883 etwa 260 bis 270 qm Durchflußquerschnitt. An der Landecker Biele sind noch 1891 viele hölzerne Brücken weggerissen worden, da die nicht mit Ketten befestigten Holztheile beim Wegtreiben sich quer vor die unterhalb befindliche Brücke legten und ihre Durchflußöffnung versetzten, bis die Gewalt der Strömung den Bruch bewirkte. An der Reinerzer Weistritz bildet die im Lichten 6,3 m weite, 3,3 m hohe steinerne Wegebrücke bei Rengersdorf ein Abflußhinderniß.

Am Mittel- und Unterlaufe der Neisse treten die in der Beschaffenheit des Flußbettes beruhenden Abflußhindernisse zurück gegen diejenigen, welche durch Stau- und Deichanlagen oder den Holzbewuchs des Hochwasserbettes verursacht werden. Das natürliche Ueberschwemmungsgebiet ist nur an wenigen Stellen schmal, besonders unterhalb Kamenz an dem nur 150 m breiten Engpaß, der bei Hochwasser die ganze Kamenzer Niederung unter Stauwasser setzt. Fast ausnahmslos würde die Breite und Bodenform des Thales zur staufreien Abführung der größten Hochfluthen ausreichen, wenn diese überall glatte Bahn fänden. Sehr nachtheilig wirken jedoch, besonders wo das Ueberschwemmungsgebiet noch in anderer Weise künstlich eingeschränkt ist, die längs der Neisse sich hinziehenden Holzungen mit dichtem Unterholz, z. B. auf den Vorländern der Deiche oberhalb Löwen und des Frohnauer Deichs.

Daß der Abstand zwischen den beiderseitigen Deichen oberhalb Löwen bis aufwärts nach Michelau einer- und Raschwitz andererseits, der stellenweise nur 300 m beträgt, sich als zu gering erwiesen hat, wurde bereits erwähnt. Angeblich wäre er groß genug, wenn das Vorland von Unterholz und Weiden befreit würde. Auch die ebenso breite Deichenge zwischen den Bielitzer und Hennersdorfer Deichen hat im Juli 1891, bevor die Durchbrüche erfolgten, ziemlich bedeutenden Aufstau des Hochwassers verursacht. Noch weiter oberhalb wird der Fluthabfluß behindert zwischen dem Schutzdeiche des Neisser Bürgerwaldes und den kleinen, bei O.- und Nd.-Jeutritz zum Schutze der Ortschaften angelegten

Dämmen. Unter den Stauanlagen wirken besonders nachtheilig das Sarlowitzer, Nd.-Jeutritzer, Winzenberger und Kirchberger Wehr. Die Brücken besitzen entweder genügenden Durchflußquerschnitt oder werden seitlich umfluthet. Nachdem die früher keine genügende Vorfluth gewährende Ottmachauer Straßenbrücke umgebaut und erweitert ist, können höchstens noch die Straßenbrücken in Neisse und bei Rothhaus als hinderlich für den geregelten Abfluß bezeichnet werden. Diejenigen bei Lassoth, Bielitz und Michelau liegen zwar mit dem Ueberbau unter dem höchsten Wasserspiegel, üben aber keinen schädlichen Stau aus. Die enge Brücke bei Woitz ist 1895 durch Feuer zerstört und in besserer Richtung zum Stromstriche mit 2,5 m größerer Lichtweite wieder hergestellt worden.

Bezeichnung der Brückenanlagen	Lichtweite m	Hochfluth-Querschnitt qm	Bauart — Bemerkungen
Straßenbrücke bei Kamenz . . .	78,0	230,0	Unterbau in Stein, Ueberbau in Holz. Bei HW umfluthet.
Straßenbrücke bei Patschkau . . .	94,8	400,0	Unter- und Ueberbau in Stein. Bei HW umfluthet.
Straßenbrücke bei Ottmachau . .	56,4	250,0	Unter- und Ueberbau in Holz. Bei HW umfluthet.
Eisenbahnbrücke bei Ottmachau . .	140,0	350,0	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen. Hauptbrücke nebst Fluthbrücke.
Eisenbahnbrücke in Neisse	88,0	440,0	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen.
Straßenbrücke bei Rothhaus . . .	93,0	314,3	Unter- und Ueberbau in Holz. Hauptbrücke nebst 4 kleinen Fluthbrücken. Bei HW umfluthet.
Straßenbrücke bei Gr.-Mahlendorf .	70,0	232,0	Unter- und Ueberbau in Holz. Hauptbrücke nebst 2 Fluthbrücken. Bei HW umfluthet.
Straßenbrücke bei Koppitz . . .	67,0	245,0	Unter- und Ueberbau in Holz. Hauptbrücke nebst Fluthbrücke. Bei HW umfluthet.
Eisenbahnbrücke bei Osseg . . .	160,0	573,0	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen. Hauptbrücke nebst 2 Fluthbrücken.
Straßenbrücke bei Löwen . . .	158,3	597,0	Unter- und Ueberbau in Holz. Hauptbrücke nebst 2 Fluthbrücken.
Eisenbahnbrücke bei Löwen . . .	227,5	771,0	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen. Hauptbrücke nebst 3 Fluthbrücken.

Bei der Freiwaldauer Biele bestehen im Oberlaufe, abgesehen vom Zustande des Flußbettes selbst, sowie von der Verengung des Hochwasserbettes in einigen Ortschaften durch zu dichte Bebauung, Abflußhindernisse nur an dem zu engen und hohen Thomasdorfer Mühlenwehr, ferner an der hölzernen Straßenbrücke unterhalb der Mündung des Staritzbaches, deren Abmessungen (16,4 m Lichtweite, 3,2 m Lichthöhe) für die Abführung außergewöhnlicher Fluthen nicht

genügen. Auf preußischem Gebiete wirken hauptsächlich nachtheilig die dichten Holzungen auf dem Vorlande des zwischen Bielau und Kupferhammer rechts nur stellenweise bedeichten Thalgrundes. Das im Abflusse gehemmte größere Hochwasser ergießt sich hier, da es links an der Ausbreitung durch einen hochwasserfreien Deich gehindert wird, auf dem rechten Ufer über die Felder und in das Dorf Kupferhammer. An den übrigen Seitengewässern des Mittel- und Unterlaufs werden als Abflußhindernisse nur die Teichdämme im Steinauthale bei Floste unterhalb des Städtchens Friedland bezeichnet, deren Beseitigung zur Verbesserung der Hochwasservorfluth wünschenswerth wäre. Die Brückenanlagen scheinen überall genügend großen Durchflußquerschnitt zu besitzen, nachdem die früher viel zu enge Fluthbrücke der Bahnlinie Oppeln—Neisse bei Tillowitz, welche im März 1891 weggerissen wurde, durch eine 20,0 m weite eiserne Brücke mit reichlicher Lichthöhe ersetzt worden ist.

Für die wichtigsten Brücken über den Mittel- und Unterlauf der Neisse sind die hauptsächlichen Abmessungen in der vorstehenden Tabelle zusammengestellt. Die in Spalte 2 und 3 enthaltenen Zahlenangaben beziehen sich auf die Haupt- und auf die Fluthbrücken, welche beim bekannten höchsten Wasserstand zur Abführung des Hochwassers gedient haben.

4. Stauanlagen.

Schon von Alters her sind am Mittel- und Unterlaufe der Neisse zahlreiche, das Bett in ganzer Breite sperrende Ueberfallwehre mit 2 bis 5 m Stauhöhe zum Betriebe der Mühlenanlagen vorhanden. Weder beim Baue, noch bei den späteren Umbauten wurde auf eine geregelte Abführung des Hochwassers Rücksicht genommen. Obgleich die Lichtweite vielfach zu gering und die Höhenlage des Fachbaums in Bezug auf das Ufergelände zu hoch ist, besitzen die meist als Ruthen- oder Strauchwehre hergestellten Stauwerke keine Grundablässe. Daher haben sich oberhalb Sinkstoffe und Geschiebe so hoch abgelagert, daß schon bei Niedrigwasser die Vorfluth der benachbarten Ländereien beschränkt wird, bei höheren Wasserständen aber sehr bald Ausuferungen hervorgerufen werden. So hatte z. B. das Winzenberger Wehr die vollständige Versumpfung des Hennersdorfer Bruchs verursacht, die seit Mitte des vorigen Jahrhunderts nachweislich stetig verschlimmert worden war und erst in neuester Zeit durch Entwässerung nach dem Unterwasser des Wehres behoben worden ist. Noch vermehrt wurden die Uebelstände, weil bis vor mehreren Jahrzehnten Merk- und Sicherheitspfähle fehlten, sodaß die Besitzer der Wehre gelegentlich die Fachbäume höher legen und die Vorfluth immer mehr verschlechtern konnten.

Die Versuche, hierin Abhülfe zu schaffen, scheiterten gewöhnlich am Widerstande der Mühlenbesitzer. Dennoch gelang es, von den 15 Stauanlagen, welche im Anfange des Jahrhunderts am Mittel- und Unterlaufe der Neisse vorhanden waren, diejenigen bei Lassoth, Schurgast und Frohnau zu beseitigen, während für die übrigen 12 eine Ablösung der Mühlengerechtigkeiten und eine Beseitigung wegen der zu hohen Kosten nicht durchführbar erschien. In der folgenden Tabelle sind die wichtigsten Angaben über diese Wehre zusammengestellt. Dabei ist zu

bemerken, daß nur die „Schleuse XVI" bei Neisse ausschließlich für andere Zwecke als den Mühlenbetrieb dient, nämlich zum Einstauen des Wassers in die Festungsgräben, wogegen die gleichfalls für Festungszwecke angelegte „Schleuse I" auch zum Betriebe der großen Neissemühle benutzt wird. In der Tabelle nicht verzeichnet ist das Entlastungswehr bei Pilz, durch welches das Oberwasser des Grunauer Wehres in bestimmten Grenzen gehalten und ein Theil des Hochwassers durch eine Fluthmulde ins Unterwasser abgeleitet wird.

Bezeichnung der Stauanlagen	Bauart, Lage im Flußbett	Lichtweite m	Stauhöhe m	Bemerkungen
Mühlenwehr bei Sand-Frankenberg	Größtentheils in Holz, theilweise in Stein, schräg zum Flusse	110,0	2,0	Freischleuse, 1,5 m weit.
Wehr der Grunauer Mühlen	In Holz, senkrecht zum Flusse	90,0	3,5	Keine Freischleuse.
Reichenauer Mühlenwehr	In Holz, schräg zum Flusse	75,0	1,5	Keine Freischleuse.
Patschkauer Mühlenwehr	In Stein, senkrecht zum Flusse	63,7	2,0	Freischleuse, 7,2 m weit.
Sarlowitzer Wehr	In Holz, senkrecht zum Flusse	43,55	3,2	Keine Freischleuse.
Schleuse I in Neisse	Wehrkörper in Holz u. Stein, senkrecht zum Flusse, mit aufgesetztem Schützenwehr	76,0	1,6 0,7 2,3	Hölzernes Schützenwehr, 76,0 m weit.
Schleuse XVI in Neisse	Wehrkörper in Holz, senkrecht zum Flusse, mit aufgesetzten Staubohlen	74,0	2,4 0,6 3,0	Staubohlenaufsatz, 74,0 m weit.
Nd.-Jeutritzer Mühlenwehr	Ruthenwehr, senkrecht zum Flusse	50,0	3,5	Keine Freischleuse.
Winzenberger Wehr	Ruthenwehr, senkrecht zum Flusse	47,0	2,1	Keine Freischleuse.
Sonnenberger Wehr	Ruthenwehr, senkrecht zum Flusse	46,0	3,0	Keine Freischleuse.
Kirchberger Wehr	In Holz, senkrecht zum Flusse	33,0 am Wehrrücken u. 44 m in Uferhöhe	4,6	Keine Freischleuse.
Löwener Hauptwehr	In Holz, parallel zum Flusse	56,0	2,5	Keine Freischleuse.
„ Entlastungswehr	In Holz, senkrecht zum Flusse	16,6	—	—

Das Reichenauer Wehr schwebt in Gefahr, beim Eintritte einer großen Hochfluth umspült und trockengelegt zu werden, da in Folge der Verschotterung des Flußbettes das Hochwasser nach dem Bette eines Seitengewässers durchzubrechen droht, das links vom Wehre in den Mühlgraben einmündet, dessen Entlastungswehr den vollen Andrang wohl nicht aushalten würde. — Das Sarlowitzer Wehr ist nicht weit genug und besitzt keine Grundschleuse, sodaß es erheblichen Stau auf das Hochwasser ausübt. — Die hohe Lage und ungenügende

Lichtweite des Nd.-Jeutritzer Wehres verursachen, zumal die Grundschleuse fehlt, einen Aufstau des Hochwassers und häufig auch Eisversetzungen. Vergrößert werden die Gefahren für die Dörfer Rothhaus und Neusorge noch durch die ungünstige Lage des Wehres zum Stromstriche, sowie durch die zu enge Straßenbrücke bei Rothhaus, an deren linksseitigem Landpfeiler das Ufer in bedrohlicher Weise abgespült worden ist. — Die Wehre bei Winzenberg und Sonnenberg haben solche Höhenlage und ungenügende Lichtweite, daß der größte Theil des Hochwassers seitwärts über das niedrige Gelände abfließen muß. Besonders wäre am Winzenberger Wehr eine Senkung des Fluthspiegels dringend erwünscht.

Das Kirchberger Wehr genügt ebenfalls für die Abführung des Hochwassers in keiner Weise. Aus seinem Oberwasser zweigt rechts ein kurzer Graben nach der Kirchberger Mühle ab, links ein Graben von großer Länge für die Mühlen in Tiefensee, Osseg, Michelau, Taschenberg und Kantersdorf. Dieser ohne Absperrschleuse abgeleitete Mühlgraben war gleich hinter der Ableitungsstelle mit einem Entlastungswehr und 2 km weiter unterhalb mit einem zur Entlastung dienenden Fluthkanale versehen. Bei dem 1854 erfolgten Bruche der Entlastungsschleuse hatten der obere Theil des Mühlgrabens und der Schleusenkanal sich so bedeutend erweitert, daß fast das ganze Neissewasser hindurchfloß. Nachdem die Schleuse wiederhergestellt war, wandte sich das Hochwasser im Mühlgraben gegen Tiefensee und bedrohte diesen Ort, der im Frühjahre 1888 nur durch den abermaligen Bruch jener Schleuse gerettet wurde. 1889 neu gebaut, wurde sie im Februar 1892 abermals zerstört. Ein im Herbst des letzteren Jahres errichteter Fangedamm ist im März 1895 wieder umspült worden, sodaß jetzt der Tiefenseer Mühlgraben trocken liegt und alle an ihm befindlichen Werke außer Betrieb sind. Die Bildung einer Genossenschaft, die ihm wieder Wasser zuführen soll, ist beantragt. Nur die vom Kirchberger Graben gespeiste Mühle befindet sich noch im Gange.

Geringere Bedeutung in wirthschaftlicher Hinsicht besitzen die Stauanlagen am Oberlaufe der Glatzer Neisse und an den Seitengewässern. Die Neisse selbst wird oberhalb Wartha durch 21 Wehre mit zusammen 45 m Stauhöhe für den Betrieb von Mahl- und Schneidemühlen und einer Papierfabrik aufgestaut, die Landecker Biele durch 27 Wehre mit zusammen 44 m Stauhöhe, die Reinerzer Weistritz durch 29 Wehre mit zusammen 41 m Stauhöhe, die Glatzer Steine durch 29 Wehre mit 58 m Stauhöhe, die Freiwaldauer Biele durch 32 Wehre mit 53 m Stauhöhe, die Steinau unterhalb der Mündung des Lindewieser Wassers durch 18 Wehre. An sämmtlichen Gewässern des Neissegebiets sollen, nach der Wasserkarte der norddeutschen Stromgebiete, 625 Stauanlagen vorhanden sein. Vielfach sind dies in den kleineren Bächen allerdings nur Abdämmungen, aus dem Bachgerölle unter Zuhülfenahme von Bohlen und Balken mit geringer Stauhöhe hergestellt. Die Wehre bestehen meist aus Holzkästen und Steinpackung, häufig mit abgepflastertem oder abgedieltem Abschußboden, der zuweilen schräge angeordnet, seltener in mehreren Treppen abgestuft ist. Gewöhnlich liegen sie annähernd senkrecht zur Stromrichtung, oder sie sind in der Mitte gebrochen. Steinerne Wehre finden sich nur ausnahmsweise.

Die Lichtweite dieser Wehre ist oft nicht reichlich genug bemessen, besonders aber die Höhenlage des Fachbaums in Bezug auf das Nachbargelände vielfach so hoch,

daß schon bei geringen Anschwellungen ein Ausufern stattfindet. Bei ausgesprochenem Hochwasser werden sie dann beiderseits meist umfluthet, und ihre Stauhöhe vermindert sich beträchtlich, ja verschwindet fast ganz. Nur an wenigen Stellen finden sich Grundablässe, abgesehen von den Stauanlagen der Flachlandsgewässer, die großentheils aus Schützenwehren bestehen, z. B. an der Steinau. An den Gebirgsbächen sind solche nicht nothwendig und würden wegen des überraschenden Eintrittes der Hochfluthen kaum zu bedienen oder bald mit Geröllen verstopft sein. Am Mittel- und Unterlaufe der Gebirgsflüsse macht sich der Mangel an Freischleusen dagegen vielfach in nachtheiliger Weise fühlbar, da hierdurch die Ueberschwemmungsgefahren gesteigert und beim Frühjahrshochwasser Eisversetzungen begünstigt werden. Andererseits wirken aber die Stauanlagen auf den Abflußvorgang auch vortheilhaft ein, indem sie die übermäßige Geschwindigkeit des Hochwassers vermindern und die Geschiebemenge verringern, letzteres sowohl durch Erschwerung der Erosion, als auch durch Ansammlung von Geröllen, die sich gewöhnlich in großen Massen ober- und unterhalb der Wehre in den Gebirgsgewässern ablagern.

5. Wasserbenutzung.

Die Benutzung des Wassers der Neisse und ihrer Seitengewässer erfolgt fast ausschließlich zum Betriebe von Mahl- und Schneidemühlen, Oel- und Lohestampfen, Holz- und Glasschleifereien, sowie anderer gewerblichen Anlagen, dagegen nur in verschwindendem Maße für Bewässerungsanlagen. Im Ganzen sind, nach der Wasserkarte, am Oberlaufe und seinen Zuflüssen 398, am Mittel- und Unterlaufe nebst Seitengewässern 291 Wassertriebwerke vorhanden. Größtentheils besitzen dieselben zwar nur sehr geringe Bedeutung; doch finden sich am unteren Laufe der Quellflüsse und an der Freiwaldauer Biele eine Anzahl wichtiger Anlagen, welche namhafte Wasserkräfte ausnutzen für größere Mühlen, Papierfabriken, auch zur mechanischen Spinnerei und Weberei. Nur in den obersten Strecken der Gebirgsgewässer, z. B. in der Neisse selbst erst oberhalb Mittelwalde, leiden die Triebwerke bei anhaltender Trockenheit und strengem Frost unter Wassermangel, obgleich auch hier selten der Betrieb völlig eingestellt zu werden braucht. Bei den großen Anlagen in den unteren Strecken vermindert sich die ausgenutzte Wasserkraft zwar gleichfalls im Sommer bedeutend, z. B. bei der Mühldorfer Papierfabrik von 300 P.S. auf höchstens die Hälfte, stellt sich aber immer noch bedeutend billiger als die Dampfkraft, welche sie dann aushülfsweise verwenden. Die am Mittel- und Unterlaufe der Neisse von den bei III 4 erwähnten Wehren mit Betriebswasser versorgten Mühlen, 33 an der Zahl, sind großentheils Anlagen von Bedeutung: beispielsweise liefert das Ottmachauer Wehr für eine Schneidemühle und zwei Mahlmühlen 400 P.S. Rohwasserkraft.

Wasserentnahme für sonstige Zwecke findet nur in geringem Umfange statt, hauptsächlich in dem gewerbfleißigen Thale der oberen Freiwaldauer Biele zur Speisung der Dampfkessel von Fabrikanlagen und für die Leinenbleichen, ferner bei Reinerz und A.-Haide aus der Reinerzer Weistritz für Badezwecke. Bewässerungsanlagen von größerer Ausdehnung kommen in den Thälern der Neisse

und ihrer Nebenflüsse selten vor. An der unteren Neisse haben die Rittergüter Tiefensee, Osseg und Märzdorf ausgedehnte Wiesenbewässerungen eingerichtet. In der Landecker Biele und in der Reinerzer Weistritz sind einige kleine Stauanlagen für die Wiesenbewässerung hergestellt. Kleinere Bewässerungsanlagen mit gutem Erfolge bestehen auch bei Mösen am Grundwasser. Das Wasser der Steinau wird für die Berieselung der 25 ha großen Wiesen oberhalb Hammer, ferner bei Ellguth-Tillowitz und bei Weiderwitz für etwa 100 ha Rieselwiesen und zur Speisung der Fischteiche benutzt.

Durch die Abwässer der Papierfabriken, Holzschleifereien, Spinnereien, Webereien, Leinwandbleichen, Färbereien, Zuckerfabriken und Gerbereien, sowie durch die städtischen Abwässer wird das Wasser der Neisse und ihrer Zuflüsse, zeitweise und örtlich begrenzt, ziemlich stark verunreinigt, namentlich bei ganz niedrigem Wasserstande. Die Nachtheile dieser Abwässer haben in der Freiwaldauer Biele die ehemals ergiebige Forellenfischerei geradezu vernichtet, während die nur von minderwerthigen Fischen bevölkerte Neisse von größeren Verunreinigungen mehr verschont geblieben ist. Nur in Schurgast wird Klage erhoben, daß das für die Bewohnerschaft unentbehrliche Flußwasser zuweilen durch den Betrieb der Zuckerfabrik in Fröbeln unbrauchbar gemacht würde und der Fischbestand erheblich nachgelassen habe. In den Quellbächen des Gebirges sucht man die Forellenfischerei, welche durch übermäßig starke Verfolgung und durch die Stauanlagen sehr zurückgegangen ist, mit Hülfe von Fischbrutanstalten und Anlage von Laichplätzen zu heben.

Zur Flößerei wird die Neisse nicht mehr benutzt, ebenso wenig ihre Seitengewässer, während noch bis Mitte des Jahrhunderts die obere Neisse, Landecker Biele (diese sogar streckenweise bis 1883) und Reinerzer Weistritz im Frühjahr einen lebhaften Flößverkehr aufwiesen. Das beim Eintritt des Schneewassers aus den Klausen der Gebirgsbäche abgeflößte Scheitholz wurde an den Holzrechen bei Habelschwerdt, Glatz und Frankenberg aufgefangen und auf Lagerplätze gebracht. Mit der Entwicklung des Straßen- und Eisenbahnnetzes und mit der fortschreitenden Verwendung der Steinkohle zu Feuerungszwecken ging der Brennholzbedarf zurück und machte sich die Flößerei nicht mehr bezahlt. Für die Ufer, Brücken und Stauwerke war dieselbe sehr nachtheilig. Besonders entstanden erhebliche Schäden bei der Hochfluth vom Juni 1829, als die Holzrechen brachen und große Massen von Scheitholz an den Brücken sich stauten. Von Löwen abwärts ist die Neisse auf 11 km Länge von Natur schiffbar, jedoch nur während der Frühjahrsmonate für kleine Fahrzeuge mit etwa 0,7 m Tiefgang und 25 t Ladefähigkeit, sodaß kein nennenswerther Schiffsverkehr stattfindet.

Der Stober.

I. Flußlauf und Flußthal.

1. Uebersicht.

Der bei Wachowitz, 4 km südsüdwestlich von Rosenberg, auf + 260 m Meereshöhe entspringende und bei Stoberau, 10 km oberhalb Brieg (Km. 188,8 der Oder-Stationirung) auf + 136,37 m Mittelwasserhöhe in die Oder mündende Stober beschreibt bei einer Lauflänge von 85 km einen weiten, flachen, nach Süden geöffneten Bogen, der erst etwa 6 km vor der Mündung endigt, indem der Lauf hier aus seiner bisher südwestlichen Richtung im Oderthale selbst westnordwestlich abgelenkt und die Mündung vom Hauptstrome thalabwärts verschleppt worden ist. Der Flußlauf gehört in seiner ganzen Erstreckung dem Flachlande an, das an der Oberfläche zum weitaus überwiegenden Theil aus quartären Schichten, alluvialen in den Flußniederungen, diluvialen auf den welligen Flächen zu beiden Seiten, besteht. Unter der Quartärdecke sind im Quellgebiet und am Oberlauf des Flusses Schichten der Keuperformation, am Mittellauf solche des Tertiärs durch die Erosionsthätigkeit des Wassers an einzelnen Stellen, namentlich an den das Stoberthal begrenzenden Hängen, bloßgelegt. So sieht man an den Thalrändern bei Nd.-Ellguth unterhalb Kreuzburg bunte Thone, die dem unteren Keuper zugerechnet werden, und weiter abwärts (bei Margsdorf, Wundschütz, Kolloczek und Falkowitz) thonige, hier und da mit Sphärosideriten durchsetzte Schichten tertiären Alters zu Tage anstehen.

Soweit der Fluß in verhältnißmäßig schmalem Thale dahinläuft, was etwa bis O.-Ellguth (Km. 22 von der Quelle) oberhalb Kreuzburg der Fall ist, besitzt er einen einheitlichen Lauf, aus dem nur gelegentlich eine Ableitung von Wasser zum Betriebe von Mühlen stattfindet. Weiter unten tritt mit der Erweiterung und Verflachung des Thals und mit einer starken Abschwächung seines Gefälles eine wiederholte Theilung in selbstständige Arme ein. In dem jetzigen

Zustand scheint diese Theilung durchweg künstlichen Ursprungs zu sein. Ihr Zweck beruht theils in einer Nutzung des Wassers zum Mühlen- und Flößereibetriebe, theils in dem Bestreben nach vortheilhafterer Gestaltung des Hochwasserabflusses. An der linken Seite des Unterlaufs hat die außerordentlich flache Beschaffenheit des Geländes die Herstellung mehrerer Gräben zur Verbindung des Stober mit seinen beiden Hauptzuflußbächen, dem Bodländer Flößbach und dem durch den Judenbach mündenden Budkowitzer Flößbach, ermöglicht. Die Natur dieser in der Nähe der Stoberquelle entspringenden und dem Stoberlauf annähernd gleichgerichteten Bäche ist von der des Hauptflusses übrigens nicht wesentlich verschieden. Auch bei ihnen schließt sich an einen einfach gestalteten Quelllauf ein mehrfach verzweigter Unterlauf innerhalb eines breiten, flachen und mit sehr schwachem Gefälle westwärts gerichteten Thales an.

Die unterste, etwa 6 km lange Strecke des Stober von A.-Köln abwärts liegt in der breiten Oderniederung. Der Judenbach, der dem Stober außer den Wassern des Budkowitzer Flößbachs noch die der Brinitze zubringt, mündet innerhalb dieser Strecke, während der Bodländer Flößbach den Stober etwa 24 km oberhalb dessen Mündung bei Vorwerk Ulrikenhof erreicht. Nach den Akten der Flößereiverwaltung wird der Flußlauf nur unterhalb Ulrikenhof „Stober" genannt, oberhalb dagegen „Schirobanz-Bach". Hier ist die in den Meßtischblättern festgelegte Benennung der vielfach verästelten Wasserläufe beibehalten worden.

2. Grundrißform.

Die erste erwähnenswerthe Theilung des Stober findet 3 km oberhalb Kreuzburg bei O.-Ellguth statt. Die beiden Arme, welche von hier ausgehen, werden als „Alter Bach" (rechts) und „Neuer Bach" (links) unterschieden. Ihre Wiedervereinigung erfolgt bei Nd.-Ellguth, 3 km unterhalb Kreuzburg. Der Neue Bach dient, indem er dem Thalgrunde folgt, als Hochwasserlauf. Der Alte Bach zieht sich in erhöhter Lage am nördlichen Thalrande hin und dient zum Betriebe einer Anzahl von Mühlen.

9 km unterhalb Kreuzburg bei Kolonie Zygan vollzieht sich die zweite und wichtigste Theilung in den „Stobermühlbach" als nördlichen und den „Stoberflößbach" als südlichen Arm. Beide Arme treffen erst 2 km oberhalb Karlsmarkt oder 14 km oberhalb der Mündung wieder zusammen, nachdem der Mühlbach einen 38 km langen, der Flößbach einen 34 km langen Lauf zurückgelegt hat. Die oben zu 85 km angegebene Lauflänge des Stober ist im Zuge des Mühlbachs gemessen. Folgt man dem Zuge des Flößbachs, so ermäßigt sie sich auf 81 km.

Der Stobermühlbach, welcher von der die Theilung bei Zygan bewirkenden Schleuse als Oberwasserlauf ausgeht, folgt bis zur Altmühle bei Dammer auf etwa 27,5 km Länge dem Hauptthalzuge, an dessen nördlichen Rand er meist nahe herantritt, um die für den Betrieb einer Anzahl von Mühlen nothwendigen Gefällstufen zu bilden. Der Wasserlauf führt auf der bezeichneten Strecke, auf welcher er rechts zwei größere Zuflüsse (den Konstädter und den Oschumbel-Bach)

aufnimmt, schlechthin den Namen „Stober". Unterhalb der Altmühle verliert er gegenüber dem Stoberflößbach so an Bedeutung, daß der Name Stober auf letzteren übergeht, und er selbst im weiteren Verlauf die Bezeichnung „Kreuzburger Wasser" annimmt.

Der Stoberflößbach zerfällt in vier Abschnitte: 1) den 7,5 km langen „Alten Stober" oder „Schummer Mühlgraben", der beim Dorfe Schumm endigt, nachdem er oberhalb desselben eine Mühle betrieben hat; 2) den 8 km langen, bis Kolonie Kopaline (Mauseberg) reichenden „Schirobanzer Flößbach", der linksseitig mit einem über Wilhelmshütte führenden Seitengraben versehen ist und nach der Wiedervereinigung mit letzterem durch den bei Zawisc (Schirobanz) links abzweigenden „Promnegraben" einen Theil seines Wassers an den Bodländer Flößbach abzugeben vermag; 3) den 8,5 km langen „Falkowitzer Flößbach", der bei Vorwerk Ulrikenhof, 1 km südöstlich von der Altmühle, an der Einmündung des Bodländer Flößbachs sein Ende erreicht, und 4) den 10 km langen untersten, den Namen des Hauptflusses tragenden Abschnitt, der zwischen Vorwerk Ulrikenhof und Kolonie Seydlitz linksseitig von einem über Kropullno führenden Mühlgraben begleitet wird.

Während der „Alte Stober" im Stoberthale selbst verläuft, an dessen südlichen, durch eine Bodenerhebung deutlich bezeichneten Rand er sich eng anschließt, erstreckt sich der Schirobanzer Flößbach hauptsächlich durch das zur Linken des Thales gelegene Seitengelände, das unterhalb Schumm außerordentlich flache Beschaffenheit annimmt. Erst 2 km oberhalb Kopaline tritt der Bach wieder in das Stoberthal ein, das sich von nun an erheblich verbreitert und durch eine mittlere sanfte, mehrfach unterbrochene Bodenschwelle in zwei Hälften zerlegt wird, von denen die rechtsseitige den Stobermühlbach, die linksseitige den Falkowitzer Flößbach und dessen nächste Fortsetzung unterhalb Ulrikenhof in sich enthält. In der letzten Strecke des Doppellaufs zieht sich das Thal wieder enger zusammen, und beide Arme des Stober verlaufen mit verhältnißmäßig geringem Abstande von einander in einer einheitlich gestalteten Niederung.

Eine Verbindung der beiden Stoberarme wird durch drei Gräben, die in schräger Richtung abwärts aus dem Mühlbach nach dem Flößbach hinübergeführt sind, vermittelt. Dieselben gestatten einmal, den Mühlbach trocken zu legen, wenn dies für die Ausführung von Räumungsarbeiten erforderlich ist. Außerdem dienen sie zur Abführung des Wasserüberschusses, der nach starken Niederschlägen oder bei Thauwetter aus dem oberen Stober oder durch die rechtsseitigen Zuflußbäche in den Mühlbach gelangt, und den dieser nicht zu fassen vermag. Die drei Gräben sind: 1) Der „Flößgraben", der bei Neu-Wundschütz von dem Mühlbach abgeht und bei Schirobanz in den Flößbach einmündet; 2) ein gegenüber der Mündung des Konstädter Baches abzweigender Graben, der den Flößbach bei Kopaline am Berührungspunkte des Schirobanzer und des Falkowitzer Abschnittes erreicht; 3) der gegenüber der Mündung des Oschumbelbaches beginnende und bei Vorwerk Ulrikenhof endigende „Wolzog-Graben". — Unter der Einwirkung dieser Gräben wird die Bedeutung der beiden Stoberarme für den Hochwasserabfluß gerade umgekehrt. Während oberhalb der Abzweigungsstelle des ersten Grabens der Mühlbach nebst dem neben ihm hin-

ziehenden Thalgrund die Hauptmenge der Hochwasser aufnimmt, der Flößbach aber nur die Rolle eines Entlastungskanals spielt, wird dem letzteren weiter unten nach und nach die ganze Hochwassermenge zugeführt, sowohl aus dem Oberlauf des Flusses als aus den Nebenbächen, die bis Vorwerk Ulrikenhof münden, wogegen dem Mühlbach nur die zum Mühlenbetriebe nothwendige Abflußmenge verbleibt. Es erscheint danach, zumal bei Ulrikenhof auch der Bodländer Flößbach noch seine Wassermenge hinzuliefert, durchaus gerechtfertigt, wenn der unterste Abschnitt des Stoberflößbachs, wie schon erwähnt wurde, von Ulrikenhof ab den Namen des Hauptflusses übernimmt.

Bemerkenswerth ist noch, daß die Südgrenze des Kreises Kreuzburg, die zwischen Zygan und Kopaline im Stoberthale verläuft, mit keinem der beiden Stoberarme zusammenfällt, sondern zwischen beiden einer eigenthümlich gewundenen Linie folgt. Es darf wohl angenommen werden, daß ihre Lage einer älteren natürlichen Gestaltung des Oberlaufs entspricht, einer Gestaltung, die derselbe vor der Zeit besessen hat, in welcher die Spaltung in den Mühlbach und Flößbach durch die Anlage der Theilschleuse bei Zygan und eine streckenweise Herstellung völlig neuer Betten künstlich herbeigeführt worden ist. — Unterhalb der Wiedervereinigung von Mühlbach und Flößbach tritt noch zweimal, bei Karlsmarkt und A.-Köln, eine Abspaltung von Mühlgräben ein, deren jeder aber nur wenige Kilometer Länge besitzt. Dicht oberhalb Karlsmarkt wird außerdem ein vom Budkowitzer Flößbach ausgehender Zweiggraben, das „Mühlwasser", das in A.-Hammer zum Mühlenbetriebe dient, vom Stober aufgenommen.

Die nachfolgende Tabelle weist das Verhältniß nach, welches in den einzelnen Theilen des Flußlaufs zwischen Lauflänge, Thallänge und Luftlinienabstand der Endpunkte besteht:

Flußstrecke	Lauflänge km	Thallänge km	Luftlinie km	Lauf- %	Thal- Entwicklung %	Fluß- %
Quelle—Theilschleuse bei O.-Ellguth	21,5	20,0	17,4	7,5	14,9	23,6
Theilschleuse b. O.-Ellguth —Theilschleuse b. Zygan	11,5	10,5	10,1	9,5	4,0	13,9
Theilschleuse bei Zygan—Vereinigung von Mühlbach u. Flößbach . .	38,0	32,5	28,3	16,9	14,8	34,3
Vereinigung v. Mühlbach u. Flößbach—Mündung	14,0	13,0	9,9	7,7	31,3	41,4
Im Ganzen	85,0	76,0	56,4	11,8	34,8	50,7

Es ergiebt sich aus der Zusammenstellung, daß zwar das Thal des Stober, zumal wenn seine ganze Erstreckung ins Auge gefaßt wird, nicht unerheblich von der geraden Linie abweicht, daß aber die Entwicklung des Flußlaufs innerhalb des Thals vergleichsweise gering ist. Die letztere Erscheinung ist etwas auffallend gegenüber der Thatsache, daß sowohl das Gefälle des Thalgrundes nach unten

eine starke Abschwächung erfährt, als auch die Widerstandsfähigkeit seines Bodens durchweg ziemlich schwach ist, daß also an sich die wesentlichen Bedingungen erfüllt sind, unter denen ein sich selbst überlassener Flußlauf zahlreiche Windungen auszubilden pflegt. Man kann dies wohl durch die Annahme erklären, daß der Flußlauf seine jetzige Gestalt hauptsächlich durch künstliche Eingriffe von Menschenhand erhalten habe, welche seit geraumer Zeit bestrebt gewesen ist, die Grundrißform des Flusses zu vereinfachen und das Flußbett demnächst vor übermäßiger Verwilderung zu schützen. Eine Reihe todter, abgeschnürter Flußschlingen, die auf den Wiesen oberhalb Karlsmarkt und von da abwärts bis Stoberau zu bemerken ist, deutet noch jetzt darauf hin, daß der Fluß hier vormals einen sehr viel mehr gewundenen Verlauf besessen hat, ebenso die oben erwähnte Lage der Südgrenze des Kreises Kreuzburg. Auch übergroße Breiten kommen daher am Stober in seinem derzeitigen Zustande nirgends vor.

3. Gefällverhältnisse.

Eine Berechnung des Spiegelgefälles bei Mittelwasser hat nicht ausgeführt werden können, da über die Stauhöhe der in den Fluß eingebauten Wehranlagen keine Angaben vorliegen. Im Ganzen beträgt die Fallhöhe von der Quelle (+ 260 m) bis zur Mündung (Mittelwasser der Oder = + 136,37 m) 123,6 m bei einer Lauflänge von 85,0 km, demnach das mittlere Gefälle des Flußlaufs 1,455 ‰ (1 : 687), wogegen das mittlere Gefälle des Flußthals in der folgenden Tabelle zu 1,62 ‰ (1 : 618) nachgewiesen ist. Das Thalgefälle des Stober nimmt, wie die Tabelle zeigt, flußabwärts stetig ab, ist aber auch schon im Oberlaufe verhältnißmäßig gering.

Thalstrecke	Höhenlage m	Fallhöhe m	Entfernung km	Mittleres Gefälle ‰	1 : x
	260,0				
Quelle—Theilschleuse bei O.-Ellguth		75,0	20,0	3,75	267
	185,0				
Theilschleuse b. O.-Ellguth —Theilschleuse b. Zygan		13,0	10,5	1,24	808
	172,0				
Theilschleuse bei Zygan—Vereinigung von Mühlbach u. Flößbach		28,0	32,5	0,86	1161
	144,0				
Vereinigung v. Mühlbach u. Flößbach—Mündung		7,0	13,0	0,54	1857
	137,0				
Im Ganzen	—	123,0	76,0	1,62	1 : 618

4. Querschnittsverhältnisse.

Oberhalb Kreuzburg beträgt die durchschnittliche Mittelwasserbreite des Stober etwa 4 m. Unterhalb Kreuzburg hält sie sich im ganzen Lauf des Stober-

mühlbachs ebenfalls noch zwischen 4 und 5 m. Im oberen Theile des Flößbachs bis Ulrikenhof schwankt sie dagegen zwischen 5 und 7 m, während gleichzeitig auch die Tiefe der Sohle unter dem Gelände mit 1,0 bis 2,0 m etwas größer als beim Mühlbach ist. Unterhalb Ulrikenhof sind folgende Abmessungen vorhanden, wobei jedoch zu bemerken ist, daß in der Mündungsstrecke die Uferrehnen stellenweise ziemlich hoch liegen und der Wasserspiegel in dem versandeten Bette schon bei mäßigen Anschwellungen größere Höhenlage als die benachbarten Wiesenniederungen besitzt. Die Maßangaben beruhen auf Schätzung.

Flußstelle	Spiegelbreite bei MW m	Uferhöhe üb. d. Sohle m	Bemerkungen
Kolonie Seydlitz	5,0	1,2—1,5	
Im Walde unth. Kolonie Böhlitz	6,0	1,8—1,9	
500 m obh. d. Vereinigung v. Flößbach u. Mühlbach	6,0	2,0	Die Ufer sind um 0,5—1,0 m über das Gelände erhöht.
An d. Vereinigung v. Flößbach u. Mühlbach	8,0—10,0	2,0	
Kalkberg oberhalb A.-Köln	10,0	1,5	
Unth. d. Einmündung d. Judenbachs	15,0—20,0	1,0—1,5	

5. Beschaffenheit des Flußbetts.

Die Ufer des Stobermühlbachs sind zwar steil, aber fast durchweg gut bewachsen. Seine Sohle besteht aus feinem Sand und Schlamm. Wegen des durch die zahlreichen Mühlenwehre verursachten Staues ist die Wassergeschwindigkeit sehr gering, weshalb der Bach sehr zum Verschlammen neigt. Sein Bett bedarf in Folge dessen regelmäßiger Räumungen, zu deren Vornahme die Verpflichteten mit Nachdruck angehalten werden. — Der Stoberflößbach und die anschließende untere Stoberstrecke haben regelmäßig abgeböschte, meist gut bewachsene, theilweise auch mit Weiden bepflanzte oder mit Weidenstrauchwerk befestigte Ufer und eine im Allgemeinen sehr gleichmäßig verlaufende, aus feinem Sande bestehende Sohle. Auf manchen Strecken sind die Ufer mit Dämmchen von 0,5 bis 1,0 m aufgehöht, um die anstoßenden Grundstücke gegen zu häufige Ueberfluthung zu sichern. Der gute Zustand, welcher den Flößbach und den unteren Stober im Allgemeinen vor anderen Flüssen auszeichnet, beruht in erster Linie darauf, daß wegen des in diesen Flußstrecken stattfindenden Flößereibetriebes seither dem Staate die Verpflichtung zum Uferbau obgelegen hat. Obgleich der seit einigen Jahrzehnten beobachtete Rückgang des Flößereibetriebes eine Verminderung der Gebühreneinnahmen zur Folge hatte, wird nach wie vor für den Ausbau der Ufer mit Faschinen Sorge getragen, sobald sich durch die Angriffe des Hochwassers an vereinzelten Stellen Uferabbrüche zu bilden beginnen. Sehr versandet und einer Räumung dringend bedürftig ist die unterste Strecke des Stober innerhalb der Gemarkungen Karlsmarkt, A.-Köln und Stoberau.

In gleicher Lage wie der zum Flößen dienende Theil des Hauptflusses befinden sich die flößbaren Strecken der Seitenbäche, namentlich des Bodländer und des Budkowitzer Flößbachs. Auch sie sind, nachdem sie in den flößbaren Zustand überhaupt erst durch die vom Staate ausgeführten Ausbau- und Begradigungsarbeiten versetzt waren, bis jetzt im Allgemeinen in guter Ordnung erhalten worden. Der Staat ist Eigenthümer von Grund und Boden der Flößbäche. Daneben hat er die zum Betriebe der Flößerei unentbehrlichen Rechte zum Gebrauch der Uferländereien einschließlich des Rechts auf Nutzung des Bachstrauchs. Die auf den Ufern und Ablagestätten vorhandene Gräserei wird, sofern es sich um Privatgrundstücke handelt, von deren Eigenthümern genutzt, soweit sich die Grundstücke dagegen in staatlichem Besitz befinden, durch die Forstverwaltung verpachtet.

6. Form des Flußthals.

Von der Quelle bis Albrechtsdorf fließt der Stober in einer durchschnittlich 0,1 km breiten, von 3 bis 4 m hohen Steilrändern eingefaßten Wiesenschlucht. Unterhalb Albrechtsdorf bis Bankau erweitert sich der Thalgrund auf 0,2 km, und es findet der Uebergang zu dem seitlichen Gelände durch allmählichen Anstieg statt. Die Thalsohle liegt hier durchschnittlich 1 m über der Bachsohle und wird bei Hochwasser etwa 1 m hoch überfluthet. Zwischen Bankau und Kreuzburg tritt eine fernere Erweiterung des von sanften Hängen begrenzten Thales bis auf 0,5 km ein. Weiter abwärts bis Schumm schnürt sich das Thal wieder auf 0,3 bis 0,4 km zusammen, indem gleichzeitig die linksseitige Grenze durch einen scharfen Höhenrand, an dem der Alte Stober (Stoberflößbach) entlang zieht, gebildet wird, der rechtsseitige Abschluß aber aus allmählich, wenn auch zu größerer Höhe ansteigenden Hügeln besteht.

Unterhalb Schumm verbleibt dem Thale nur zur Rechten die bisherige deutliche Grenze. Links findet dagegen ein fast unmerklicher Uebergang statt in das sehr eben gestaltete seitliche Gelände, durch das der Schirobanzer Flößbach geführt ist. Die Breite des Thales nimmt zunächst bis zur Mündung des Konstädter Baches schnell bis auf annähernd 1,5 km zu. Unterhalb der Mündung dieses Bachs vermindert sie sich dann bis Kopaline wieder auf 0,7 bis 0,8 km. Bei Kopaline beginnt die oben bereits erwähnte Thalerweiterung, die bis über Vorwerk Ulrikenhof hinaus reicht, und innerhalb deren eine durch die Thalmitte hinziehende sanfte Bodenschwelle den Lauf des Stobermühlbachs zur Rechten von dem des Falkowitzer Flößbachs zur Linken scheidet. Da die Thalränder auf dieser Strecke in Folge der Einmündung mehrerer Nebenbäche (des Oschumbel- und Schirzine-Baches rechts, des Bodländer Flößbachs links) mehrfach sehr weit zurückweichen, läßt sich eine Mittelzahl für die Thalbreite nicht wohl angeben. Bei Kolonie Schwiercowskie oberhalb Ulrikenhof, wo jene Umstände am wenigsten mitsprechen, beträgt die Breite etwa 1,6 km. Unterhalb Ulrikenhof kommen sogar mehrfach Breiten von 2,0 bis 2,5 km vor.

Von Kolonie Seydlitz an zieht sich das Thal allmählich wieder soweit zusammen, daß es oberhalb Karlsmarkt zwischen beiderseits sehr flachen Rändern nur noch 1,0 bis 1,2 km Breite besitzt. Unterhalb Karlsmarkt tritt der Fluß dann noch einmal auf etwa 5 km Länge in ein scharf, zum Theil von niedrigen

Steilrändern begrenztes Thal ein, dessen mittlere Breite nicht mehr als 0,4 bis 0,5 km beträgt. Diese Thalstrecke endigt bei A.-Köln, wo die Oderniederung den Fluß in sich aufnimmt. Innerhalb der Oderniederung wird das Ueberfluthungsgebiet des Stober durch die Oderrückstaudeiche in einer von 1,0 bis 0,25 km schwankenden Breite eingeschlossen. Die schmalste Stelle von 250 m liegt bei dem Dorfe Stoberau, kurz unterhalb der Mündung des Judenbachs.

7. Bodenzustände des Flußthals.

Das Ueberschwemmungsgebiet des Stober wird von der Quelle bis zur Mündung fast ausschließlich als Wiesenland genutzt. Aecker kommen untergeordnet zwischen O.-Ellguth und Kreuzburg, hier und da auch unterhalb Kreuzburg vor, liegen aber fast durchweg in solcher Höhe, daß sie nur von den größten Hochfluthen betroffen werden. Bloß in der untersten Strecke, besonders südlich von A.-Köln, werden die Ackergrundstücke häufiger unter Wasser gesetzt. Die Feldmarken von A.-Hammer und Karlsmarkt haben sogar fast alljährlich durch Hochwasser zu leiden, weil das Wasser des Budkowitzer Flößbachs öfters über die Felder in den Stober abfließt. Stehende Gewässer sind innerhalb des Thales in sehr geringem Umfange, als Sammelteiche für den Mühlenbetrieb oder als todte Flußschlenken, vorhanden. Auch an versumpften Stellen ist die Stoberniederung im Allgemeinen arm. Unter dem Einfluß der Mühlenwehre leiden einige wenig umfangreiche Flächen, z. B. oberhalb Stoberau und bei Karlsmarkt, Mangel an Vorfluth. Hier muß erwähnt werden, daß die weiten, auf den Meßtischblättern als sumpfig bezeichneten Wiesenflächen meist keineswegs übermäßig naß sind. Manche Wiesen, wie diejenigen von Schumm und Wundschütz, haben im Gegentheil zu wenig Feuchtigkeit und können daher nur als Hutungen benutzt werden. Der Versuch, die Wiesen bei Schumm künstlich zu bewässern, ist daran gescheitert, daß der Wasserspiegel im Interesse der oberhalb Schumm gelegenen Mühle nicht hoch genug angestaut werden durfte, und daß daher nur die tiefer liegenden Flächen, welche die Bewässerung an sich nicht so nöthig haben, von der Anlage Nutzen ziehen könnten. Dagegen leiden an der Mündungsstrecke, wo der Abfluß durch die Versandung des Flußbettes behindert wird, die Ufergrundstücke durch stehendes Wasser. Bis nach Karlsmarkt hinauf wird darüber geklagt, daß schon bei geringen Anschwellungen die tief liegenden Wiesen überschwemmt und die Heuernten öfters im Juni durch Verschlämmung verdorben werden. Die Frühjahrs-Ueberschwemmungen, welche im Allgemeinen den Wiesen mehr Nutzen als Schaden bringen, wirken zuweilen nachtheilig, wenn sie wegen des schwachen Gefälles zu langsam ablaufen.

Von der Ausdehnung, welche die versumpften Flächen ehemals im Stoberthal gehabt haben müssen, legen zur Zeit noch die Torflagerstätten, die am mittleren und unteren Lauf ziemlich weit verbreitet sind, Zeugniß ab. Der Boden des Thales besteht im Uebrigen vorwiegend aus feinem Sand, am Unterlauf zuweilen auch aus fettem Lehm. Am Ober- und Mittellaufe treten unter der Alluvialdecke außerdem stellenweise die thonigen Schichten der älteren Formationen, des Keupers und Tertiärs, zu Tage.

II. Abflußvorgang.

1. Uebersicht.

Der Stober zeigt in noch schärfer ausgeprägtem Maße die bei der Malapane bezeichnete Eigenart, auch hier bedingt durch die Lage und Gestaltung des Flußgebietes, bei dessen flachwelliger Oberfläche nur schwache Gefälle zur Ausbildung gelangen konnten. Die starke Bewaldung dürfte dazu beitragen, in dem vorwiegend durchlässigen Boden die Versickerung zu begünstigen und einen verhältnißmäßig großen Antheil der Niederschläge zeitweise zurückzuhalten. Im Frühjahr erzeugt die Schneeschmelze höhere Wasserstände, die zu Ausuferungen führen können, ohne jedoch bei der vorwiegenden Benutzung des Flußthals zur Wiesenkultur nennenswerthen Schaden zu verursachen. Größere Sommerfluthen kommen zwar nur selten vor; indessen verursachen an der unteren Strecke auch die kleineren Anschwellungen, welche besonders im Juni häufiger eintreten, namhaften Schaden durch Verschlämmung der Heuernte.

2. Einwirkung der Nebenflüsse.

Da die Gebiete der Seitengewässer durchweg dieselbe Eigenart zeigen wie jenes des Stober selber, so besitzen sie auch die gleichen Abflußverhältnisse. Die rechtsseitigen Nebenbäche sind ganz unbedeutend, die linksseitigen haben zwar große Niederschlagsgebiete, aber einen ziemlich gleichmäßigen Zufluß ohne erhebliche Hochfluthen, üben also auf die Wasserführung des Stober keine verändernde Einwirkung aus. Auch bei ihnen treten höhere Wasserstände meist im Frühjahr als Folgeerscheinung der Schneeschmelze ein. Da ihre Zuflußgebiete sämmtlich innerhalb des vom Stober beschriebenen Bogens liegen, mit dessen mittlerem Laufe sie annähernd parallel von Osten nach Westen gerichtet sind, so treffen ihre kleinen Fluthwellen rasch hinter einander im Hauptflusse ein und bilden daher in der Mündungsstrecke eine gemeinsame Welle von stumpfer Form.

3. Wasserstandsbewegung. 4. Häufigkeit der Wasserstände.

Erst seit dem 1. Januar 1892 besteht am Stober ein Pegel, nämlich zu Kalkberg, dessen Nullpunktshöhe noch nicht festgestellt ist. Bei der Bearbeitung lagen zu wenige Beobachtungen vor, als daß zahlenmäßige Angaben über die jährliche Wasserstandsbewegung hätten erbracht werden können. Es läßt sich nur sagen, daß das ganze Jahr hindurch ein gleichmäßig niedriger Wasserstand herrscht, der im Frühjahre auf kurze Zeit durch die höheren Stände des Schmelzwassers und während des Sommers und Herbstes durch kleinere Anschwellungen nach starken Regengüssen unterbrochen wird.

5. Hochfluthen und Ueberschwemmungen. 6. Eisverhältnisse.

Die geringe Bedeutung, welche den Anschwellungen des Frühjahrs im Flußgebiete beizulegen ist, erhellt daraus, daß weder Angaben über Hoch-

fluthen und Ueberschwemmungen bekannt geworden, noch auch Hochwassermarken vorhanden sind. Die sommerlichen Anschwellungen treten zwar meist in noch geringerem Maße auf, richten aber trotzdem in den Feldmarken Karlsmarkt, A.-Köln und Stoberau zuweilen nicht unbeträchtlichen Schaden an. Ueber die Eisverhältnisse des Stober waren keine Mittheilungen zu erlangen.

7. Wassermengen.

Messungen der Wassermenge haben nicht stattgefunden. Rechnungsmäßig ermittelt wurden für das größte Hochwasser als sekundliche Abflußzahlen: beim Bodländer Flößbach 0,06 cbm/qkm und bei der Brinitze 0,09 cbm/qkm. Hieraus wird man nicht folgern dürfen, daß das ganze Stobergebiet eine zwischen diesen beiden Werthen liegende Abflußzahl besäße. Vielmehr ist zu beachten, daß der Bodländer Bach erst am Anfange des südwestlich gerichteten Unterlaufs, der andere Seitenbach sogar erst dicht vor der Mündung, bereits im Ueberschwemmungsgebiete der Oder, den Hauptfluß erreicht. Beide fließen, ebenso wie der mit letzterem kurz zuvor vereinigte Budkowitzer Flößbach, nahezu parallel mit dem oberen Laufe des Stober, sodaß der Abfluß des Niederschlagsgebietes in 4 Bächen, die fast unabhängig von einander sind, vor sich geht. Wenn die einzelnen kleinen Wellen den Hauptfluß und seine Mündung auch bald nach einander erreichen, so dürften sich ihre Abflußmassen doch nur selten vereinigen, sondern erzeugen gewöhnlich eine flache Welle von ziemlich langer Dauer in der Mündungsstrecke. Die Abflußzahl für größere Schmelzwasserfluthen wird schwerlich mehr als 0,04 cbm/qkm betragen, was bei einer Gebietsfläche von 1602 qkm der größten Abflußmenge 64 cbm/sec entspricht.

III. Wasserwirthschaft.

1. Flußbauten. 2. Eindeichungen.

Vorkehrungen zur Zurückhaltung des Wassers im Quellgebiete sind beim Stober nicht erforderlich. Uferbauten zum Schutze der Anlieger sind bisher nur in geringem Umfange ausgeführt worden. Dagegen hat die staatliche Flößerei-Verwaltung am Schirobanz-Falkowitzer Flößbach, am Stober unterhalb des letzteren und an den wichtigeren linksseitigen Nebenbächen ausgedehnte Ausbau- und Begradigungsarbeiten zu dem Zwecke vornehmen lassen, um diese Wasserläufe für den Flößereibetrieb geeignet zu machen. Da der Staat daneben seit langer Zeit zur regelmäßigen Unterhaltung der Flößbäche verpflichtet gewesen ist, befinden sich ihre Betten, wie schon früher (I 5, S. 495) bemerkt worden ist, im Allgemeinen in befriedigendem Zustande.

Eigentliche Deichanlagen sind am Stober, abgesehen von den Oderrückstaudeichen in der Mündungsstrecke, nicht vorhanden und scheinen bei der Natur des

Flusses auch entbehrlich zu sein. Nur bei Karlsmarkt befindet sich am rechten Ufer ein oberhalb der Einmündung des Mühlgrabens 1 km langer Damm zum Schutze der Felder gegen das Stober-Hochwasser.

3. Abflußhindernisse und Brückenanlagen.

Bemerkenswerthe Abflußhindernisse fehlen im Hochwasserbett des Stober. Die wichtigeren Brücken, die über den Stober führen, sind mit ihren Abmessungen und ihrer Bauart in der nachstehenden Tabelle verzeichnet:

Bezeichnung der Brückenanlagen	Lichtweite m	Bauart
Eisenbahnbrücke bei Bankau		
a) Mühlgraben-Brücke	7,5	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen.
b) Brücke üb. d. Hochwasserbett (gleichzeitig Wege-unterführung)	15,0	
Eisenbahnbrücke bei Bahnhof Kreuzburg		
a) Brücke über den Alten Bach	11,3	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen.
b) Brücke über den Neuen Bach	17,0	
Eisenbahnbrücke bei Dammer		
a) Brücke über das Kreuzburger Wasser	8,0	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen.
b) Brücke über den Stoberflößbach	30,0	
c) Brücke über den Krogullnoer Mühlgraben	14,0	
Straßenbrücke zwischen Krogullno und Städtel		
a) Brücke über den Stoberflößbach	16,8	Unterbau in Stein u. Holz, Ueberbau in Holz.
b) Fluthbrücke daneben	21,2	
c) Brücke über den Krogullnoer Mühlgraben	6,0	
d) Brücke über das Kreuzburger Wasser	5,0	
Wegebrücken bei Karlsmarkt—A.-Poppelau		
a) Brücke über den Stober	10,4	Unter- u. Ueberbau in Holz; die Mühlgraben-Brücke führt nur wenig Hochwasser ab.
b) Fluthbrücke	25,0	
c) Mühlgraben-Brücke	19,8	

Im untersten Laufe des Stober sind noch zwei hölzerne Straßenbrücken bei A.-Köln und Stoberau vorhanden, von denen erstere nur etwa 10 m, die Brücke der Stoberau—Koppener Straße dagegen 19,2 m Lichtweite besitzt.

4. Stauanlagen.

Oberhalb der Theilschleuse von O.-Ellguth, durch welche der rechts abzweigende, zum Betriebe von 4 Mühlen dienende Alt-Bach das nöthige Wasser zugeführt erhält, wird der Stober durch 14 Mühlenwehre gestaut. Unterhalb dieser Theilschleuse sind bis zu der bei Zygan erfolgenden Spaltung (in den Stobermühlbach und Stoberflößbach) 3 Mühlenwehre, je eines bei Kraskau, bei Bodland und bei A.-Tschapel, vorhanden. Die Spaltung bei Zygan wird durch eine Fluthschleuse mit 3 Oeffnungen von zusammen 6 m lichter Weite vermittelt. Ueber

dieselbe fließt nach links in den Flößbach, solange nicht Hochwasser eintritt, nur soviel Wasser ab, wie für den Flößereibetrieb und den Betrieb der Schummer Mühle erforderlich ist.

Der Stobermühlbach betreibt insgesammt 16 Mühlen, deren jede ihre besondere Stauanlage besitzt. An vier Stellen, nämlich an der Einmündung des Konstädter Bachs und des Oschumbel-Bachs, oberhalb der Mühle von Kolonie Hammer und oberhalb der Altmühle, sind außerdem Entlastungsschleusen von 3,0, 4,8, 2,0 und 4,0 m lichter Weite erbaut, durch welche sowohl der Hochwasserzufluß von dem Mühlbache abgelenkt und dem Flößbache zugeführt, als auch die einzelnen Theilstrecken des Mühlbachs trocken gelegt werden können, wenn dies zur Ausführung der Räumungsarbeiten nothwendig ist. Durch den Flößbach wird nur die Schummer Mühle betrieben. Unterhalb derselben ist ein Flöß-Sammelbecken angelegt, an dem sich ein Wehr von etwa 3 m lichter Weite befindet, das zum Zwecke der Bewässerung forstfiskalischer Wiesen durch Schützen geschlossen werden kann.

Aus dem Schirobanzer Flößbach kann mittelst der bei Schirobanz gelegenen Schleuse ein Theil des Wassers in den über Schubinik und Kolonie Jagienow nach dem Bodländer Flößbach führenden Promnegraben abgezweigt werden. Bei Ulrikenhof am unteren Ende des Falkowitzer Flößbachs liegt sodann die sogenannte Dammersche Flößschleuse, die durch Anstau auf etwa 1 m Höhe einen Theil des Stoberwassers dem links abgehenden, früher das Krogullnoer Hüttenwerk und jetzt eine Mühle versorgenden Mühlgraben zuweist.

Unterhalb des Zusammenflusses von Mühlbach und Flößbach wird der Stober noch an 3 Stellen, bei Karlsmarkt, A.-Köln und Stoberau, durch Schützenwehre für den Betrieb von Mühlen gestaut. Diese Wehre haben 6,95, 2,10, 5,9 m lichte Weite und 1,5, 1,5, 1,0 m Gefälle. Der Stau des Karlsmarkter Wehrs wirkt auf die oberhalb gelegenen Wiesen nachtheilig ein, zumal dicht oberhalb dieses Wehrs auch das sogenannte Mühlwasser mündet, das mittelst einer Theilschleuse vom Budkowitzer Flößbach abzweigt und einen Theil von dessen Wasser über A.-Hammer in den Stober abführt. Die Wiesen oberhalb des Stoberauer Wehrs liegen bis in die Nähe von A.-Köln hinauf zwar gleichfalls in geringer Höhe über dem Wasserspiegel. Dennoch verursacht die Stauanlage hier geringere Nachtheile als bei Karlsmarkt, da die Wiesen sehr undurchlässigen thonigen Untergrund haben und daher angeblich selbst an solchen Stellen noch gangbar bleiben, wo sie mit dem Wasserspiegel in fast gleicher Höhe liegen. Die hier öfter stattfindenden Ausuferungen werden von den Anliegern dem versandeten Zustande des Flußbettes zugeschrieben.

5. Wasserbenutzung.

Die Zahl der am Stober und seinen Zweigbächen gelegenen Mühlen, deren Vertheilung sich aus dem Vorstehenden ergiebt, beträgt insgesammt 41. Zum Betriebe sonstiger gewerblicher Anlagen findet am Stober gegenwärtig nirgends eine Nutzung von Wasserkraft statt. An den Zuflußbächen des Stober sind zusammen 35 Wassertriebwerke vorhanden, von denen 4 auf den Bodländer, 17

auf den Budkowitzer Flößbach mit seinen Zuflüssen und 10 auf die Brinitze und deren Nebenbäche entfallen.

Verunreinigungen des Stober entstehen durch die städtischen Abwässer, die Lederfabriken und Lederfärbereien, sowie die Zuckerfabrik in Kreuzburg. Die Abwässer der Zuckerfabrik sollen, obwohl sie durch Reinigungsbecken geführt werden, besonders nachtheilig wirken, indem sie das Wasser zum Wirthschaftsgebrauch untauglich machen, den Fischbestand schädigen und das Flußbett verschlämmen, welche Uebelstände man angeblich noch auf 3 bis 4 km Entfernung von der Einleitungsstelle der Abwässer verspüren zu können glaubt. Vorkehrungen zur Förderung der Fischerei sind am Stober nirgends getroffen.

Für den früher sehr bedeutenden, in den letzten Jahrzehnten aber stark zurückgegangenen Flößereiverkehr, der seit 1895 unter Aufsicht des Königlichen Oberförsters in Stoberau steht, sind, wie oben bereits bemerkt ist, große Aufwendungen seitens des Staates gemacht worden, der den Stober und seine wichtigsten Zuflußbäche auf weite Strecken begradigt und ausgebaut, sowie die Kosten für die Unterhaltung der Ufer seither getragen hat. Gegenwärtig findet der Flößbetrieb nur noch auf dem Schirobanzbache (von der Grenze der Oberförsterei Bodland ab) nebst dem Strugebache, auf dem Bodländer Flößbache nebst dem Grabitzbache, auf dem Stober, sowie auf einer kurzen Strecke des Budkowitzbachs und dem Judenbache statt, insgesammt auf einer Länge von etwa 90 km. Die Flößerei wird jedoch nicht mehr auf eigene Rechnung der Forstverwaltung, sondern ausschließlich auf Kosten der Holzkäufer unter Vermittlung und Aufsicht der staatlichen Flößbeamten gegen Zahlung von Gebühren betrieben. Von der Verflößung des Brennholzes haben die Holzkäufer in den letzten Jahren ganz Abstand genommen; dagegen sind während der Zeit von 1890 bis 93 jährlich im Durchschnitt noch 7800 cbm Nutzholz verflößt worden, zum größeren Theil aus den fiskalischen Forsten. Für die örtlich abgegrenzten Flößbezirke sind dem Oberförster zu Stoberau zwei Flößmeister zugetheilt. Im größten Theil des Budkowitzer Flößbachs hat die Flößerei in Folge der besseren Straßen- und Eisenbahn-Verbindungen vollständig aufgehört.

Die Ohle.

I. Flußlauf und Flußthal.

1. Uebersicht.

Die Lauflänge der Ohle von der Quelle bei N.-Altmannsdorf in den Vorbergen des Eulengebirges (+ 315 m) bis zu der fast genau nordwärts davon gelegenen Mündung in die Oder bei Breslau (Km. 250,4 der Oder-Stationirung = + 115,72 m) beträgt 99,8 km. Von dieser Länge gehören die oberen 42,4 km bis zur Einmündung des bedeutendsten Nebenflusses, des Kryhnbaches, dem als Vorstufe des Eulengebirges zu betrachtenden Hügellande an, dessen Bodengestaltung durch das Zutagetreten von verschiedenartigen älteren Gebirgsschichten südlich von Strehlen, namentlich Graniten, Gneißen und krystallinischen Schiefern, bedingt wird. Die unteren 57,4 km des Flußlaufes liegen im Flachlande, und zwar von der Kryhnbachmündung (Km. 42,4) bis Ohlau (Km. 69) in dem breiten Diluvialgebiete, das den Lauf der Oder am linken Ufer durch die ganze mittelschlesische Ebene als fruchtbares Ackerland begleitet, von da abwärts bis zur Mündung bei Breslau in der alluvialen Niederung, welche von der jetzt weiter nordöstlich fließenden Oder in einem früheren Zustande ihrer Entwicklung geschaffen worden ist. Bei Ohlau tritt der Fluß bis auf 380 m Entfernung an die Oder heran, und es ist anzunehmen, daß die Vereinigung von Ohle und Oder ehemals schon an dieser Stelle stattgefunden hat.

2. Grundrißform.

Die Entwicklung der Ohle innerhalb des Thales ist nach der folgenden Tabelle in allen drei darin unterschiedenen Theilen des Flußlaufs annähernd dieselbe und zwar durchweg nicht sehr bedeutend.

Flußstrecke	Lauflänge km	Thallänge km	Luftlinie km	Lauf- %	Thal- Entwicklung %	Fluß- %
Oberlauf (bis zur Kryhnmündung)	42,4	36,0	26,5	17,8	35,8	60,0
Mittellauf (bis Ohlau) .	26,6	23,1	21,0	15,2	10,0	26,7
Unterlauf (bis zur Oder)	30,8	25,5	24,3	20,8	4,9	26,7
Im Ganzen	99,8	84,6	62,0	18,0	36,4	61,0

Im Oberlauf erklärt sich diese Thatsache daraus, daß die Thalbreite zu einer starken Entwicklung keinen Raum gewährt. Weiter unten sind zwar anscheinend die natürlichen Bedingungen für die Ausbildung stärkerer Stromkrümmen gegeben, nämlich größere Thalbreite, erhebliche Abschwächung des Gefälles und lockere Beschaffenheit des Bodens der Thalsohle. Wenn der Fluß hier trotzdem auf dem größeren Theil seiner Länge in ziemlich schlanker Linie verläuft und sich nur stellenweise in Windungen legt, so ist dies muthmaßlich darauf zurückzuführen, daß er hier und da künstlich, durch Eingriffe von Menschenhand, mancherlei Veränderungen gegen seinen Naturzustand erfahren hat. Die stärksten Krümmungen finden sich jetzt noch im Unterlaufe innerhalb der Oderniederung. Hier theilt sich der bis dahin, von einigen Mühlgräben abgesehen, in geschlossenem Bette dahinfließende Flußlauf unter Benutzung von alten Oderschlingen mehrfach und entwickelt sich stellenweise in Ueberbreiten.

Die aus der Tabelle ersichtlichen Unterschiede zwischen der Thallänge und dem Luftlinienabstand der Endpunkte ergeben sich nicht sowohl aus zahlreichen kleinen, als aus zwei großen, entgegengesetzt gerichteten Krümmungen, deren Wendepunkt im Mittellaufe nahe unterhalb der Kryhnmündung gelegen ist. Die obere flachere Krümmung ist nach Osten, die untere stärkere nach Westen geöffnet.

3. Gefällverhältnisse.

Die Höhenlage der Quelle beträgt + 315 m, diejenige der Mündung + 115,72 m, die ganze Fallhöhe des Flußlaufs also 199,3 m, seine Länge 99,8 km, demnach sein mittleres Gefälle 2,0 ‰ (1 : 500), während das mittlere Thalgefälle 2,34 ‰ (1 : 427) beträgt. Ueber die Vertheilung des letzteren auf die drei Abschnitte giebt folgende Tabelle Auskunft:

Thalstrecke	Höhenlage m	Fallhöhe m	Entfernung km	Mittleres Gefälle ‰	Mittleres Gefälle 1 : x
	315				
Oberlauf (bis zur Kryhnmündung) .		163	36,0	4,53	221
	152				
Mittellauf (bis Ohlau)		24	23,1	1,04	963
	128				
Unterlauf (bis zur Oder)		11	25,5	0,43	2320
	117				
Im Ganzen	—	198	84,6	2,34	1:427

Diese Zusammenstellung läßt ersehen, daß das Gefälle mit dem Austritt des Flusses aus dem Hügellande eine starke Verminderung erfährt, und daß es sich unterhalb Ohlau außerordentlich träge gestaltet. Bei der Eintheilung des Flußthales in kürzere Strecken ergiebt sich von dem Thalgefälle folgendes Bild:

	Thalstrecke	Länge des Thales km	Gefälle des Thales ‰
Oberlauf	Quelle—N.-Altmannsdorf	4,9	16,31
	N.-Altmannsdorf—Münsterberg	4,2	5,95
	Münsterberg—Heinrichau	7,1	2,11
	Heinrichau—Wammen	8,8	2,84
	Wammen—Kryhnbachmündung	11,0	1,64
Mittellauf	Kryhnbachmündung—Sitzmannsdorf	12,7	1,34
	Sitzmannsdorf—Ohlau	10,4	0,58
Unterlauf	Ohlau—Märzdorf	7,3	0,67
	Märzdorf—Althofnaß	11,5	0,51
	Althofnaß—Mündung	6,7	0,29

Das Durchschnittsgefälle des Mittelwasserspiegels läßt sich nicht berechnen, da die Stauhöhe der 26 Wehre, welche den Fluß durchqueren (14 im Oberlauf, 8 im Mittel- und 4 im Unterlauf), nicht bekannt ist. Bei großem Hochwasser tritt die Vereinigung von Ohle und Oder schon weit oberhalb Breslau ein, und zwar zum ersten Male bei dem unter der Brücke am Weinberge, 3 km unterhalb Ohlau, durchfließenden Flutharm, zum zweiten Male an der 4 km weiten Lücke zwischen den Jungfernbergen und dem Pleischwitzer Deiche, ferner zwischen Ottwitz und Breslau durch vier Ringdeich-Lücken. Das Gefälle des Hochwasserspiegels stimmt dann in der untersten Strecke der Ohle mit demjenigen in der entsprechenden Oderstrecke überein.

4. Querschnittsverhältnisse.

Das Flußbett ist im Durchschnitt etwa 1 bis 2,5 m tief in das Gelände eingeschnitten. Oberhalb der Wehre haben Aufhöhungen der Sohle stattgefunden, in deren Folge sich die Ufer dort um weniger als 1,0 m über die Sohle erheben. Die gewöhnliche Sohlenbreite beträgt bis Ohlau 3 bis 4 m. Unterhalb Ohlau ist wegen der Benutzung alter Oderschlingen zur Abführung des Ohlewassers keine regelmäßige Querschnittsform vorhanden. Die Sohlenbreite wechselt hier von 4 bis 200 m.

Der Hochwasserquerschnitt ist außerordentlich verschieden. Von der Quelle bis Münsterberg und von dort bis Heinrichau sind die Ufer so hoch, daß Ausuferungen selten stattfinden. Weiter abwärts wird regelmäßig das ganze Thal überfluthet. Von Ohlau bis Tscheschnitz liegen viele Wiesen nur 0,3 bis 0,5 m über dem gewöhnlichen Wasserspiegel, sodaß schon bei kleinen Anschwellungen

der Fluß ausufert. Nur an wenigen Stellen finden sich höhere Ufer, besonders beim Vorwerke Durock. Das Gelände zwischen Tscheschnitz und der Treschener Brücke liegt 1,5 bis 2 m über dem Mittelwasserspiegel, sodaß die lediglich aus der Ohle kommenden Anschwellungen dort fast nie ausufern.

5. Beschaffenheit des Flußbetts.

Die Sohle des Flusses besteht im Oberlaufe aus Kies, weiter unten aus Sand. Gewachsener Fels tritt innerhalb des Flußbettes nur im Quellgebiete bis Münsterberg an einigen Stellen zu Tage. In den unteren Strecken ist das Bett in den tieferen Stellen oft schlammig, und die Uferränder sind hier niedrig, manchmal ganz versumpft, während im Mittel- und Oberlaufe die zuweilen mit Gebüsch bewachsenen Ufer aus festem Lehm bestehen.

6. Form des Flußthals.

Bis Münsterberg (Km. 12) ist das Flußthal schmal, und das in guter Kultur befindliche Gelände steigt ziemlich steil aus demselben an. Von Münsterberg abwärts erweitert es sich zu einer Breite von mehreren hundert Metern. Der Flußschlauch ist hier auf einer 5 km langen, bei Heinrichau (Km. 20) endigenden Strecke mittelst einer Dammanlage aus der Thalsohle heraus an den sanft ansteigenden linksseitigen Hang verlegt. Von Heinrichau bis Ohlau beträgt die durchschnittliche Thalbreite 0,5 km; dabei erheben sich die Aecker zu den Seiten des Thales so wenig über die Thalsohle, daß sie vielfach unter dem Mangel an Vorfluth zu leiden haben.

Unterhalb Ohlau vereinigen sich, wie bereits bemerkt, Ohle- und Oderthal zu einer weiten Niederung, deren Breite ungefähr 3 bis 5 km beträgt. Innerhalb der Niederung ragen zwischen dem Laufe der Ohle und demjenigen der Oder mehrere, muthmaßlich aus diluvialen Ablagerungen bestehende Inseln aus dem Ueberfluthungsgebiete auf, welche mit den dazwischen liegenden Deichen gewissermaßen zwei Thalarme, einen nordöstlichen mit dem jetzigen Oderlauf und einen südwestlichen mit dem Laufe der Ohle, von einander abtrennen. Von Pleischwitz (Km. 90) ab dehnt sich das Ueberschwemmungsgebiet links bis jenseits der Schalune aus, die hier gleichfalls im Alluvium der Oder-Ohle-Niederung fließt.

7. Bodenzustände des Flußthals.

Der Boden des Flußthals ist zwischen Münsterberg und Ohlau durchweg lehmig und sehr fruchtbar, aber wenig durchlässig. Die außerhalb des Ueberfluthungsgebiets liegenden Aecker sind meist drainirt und werden viel zum Zuckerrübenbau benutzt. Unterhalb Ohlau herrscht Niederungsboden vor, in welchem sich als Ueberreste früherer Oderarme vielfach Lachen, Sümpfe und tiefgelegene nasse Stellen finden, auf denen nur saure Gräser gedeihen, besonders in der letzten, vom Rückstau der Breslauer Wehre beeinflußten Strecke. Die Thalsohle wird hauptsächlich als Wiese genutzt. Eine Beackerung findet fast nur

an solchen Stellen statt, die durch Eindeichung der Ueberfluthungsgefahr entzogen sind. Oberhalb Ohlau bis in die Nähe von Wansen ist mehrfach auch Wald, namentlich Eichenschälwald, innerhalb des Thales vorhanden. In der Oder-Ohle-Niederung liegen größere Waldungen in dem von den Ortschaften Kottwitz, Tscheschnitz und Pleischwitz gebildeten Dreieck.

II. Abflußvorgang.

1. Uebersicht.

Die Wasserführung der Ohle wird wesentlich bestimmt durch den Oberlauf des Flusses, der annähernd die Eigenart eines Gebirgsflusses besitzt. Bei Niedrigwasser, das den größeren Theil des Jahres hindurch herrscht, ist sie im Allgemeinen nur gering, und es wird dann fast sämmtliches Wasser für die Mühlen verbraucht. Im Frühjahr, durchschnittlich im März, manchmal auch schon im Februar, treten regelmäßig Hochwasser als Folge der Schneeschmelze ein. Besonders nachtheilig erweisen sich indessen nur die ebenfalls häufig entstehenden Sommerhochfluthen, welche in die Zeit von Mai bis September fallen. Bei Ohlau kommen Ohle und Oder einander so nahe, daß weiter unterhalb, wo sie in einer gemeinsamen Niederung fließen, die Wasserstände der Ohle öfters vom Stande der Oder beeinflußt werden. In diesem Abschnitte ist der Fluß meist flach eingeschnitten, und schon kleine Anschwellungen genügen, um die Niederung theilweise unter Wasser zu setzen. Ganz besonders aber werden die Ueberschwemmungen in der Mündungsstrecke bei größeren Hochfluthen der Oder dadurch gesteigert, daß ein Theil ihres Hochwassers seinen Abfluß durch die Oder-Ohle-Niederung nimmt und auch oberhalb der Eintrittsstelle durch Rückstau Schaden verursacht.

2. Einwirkung der Nebenflüsse.

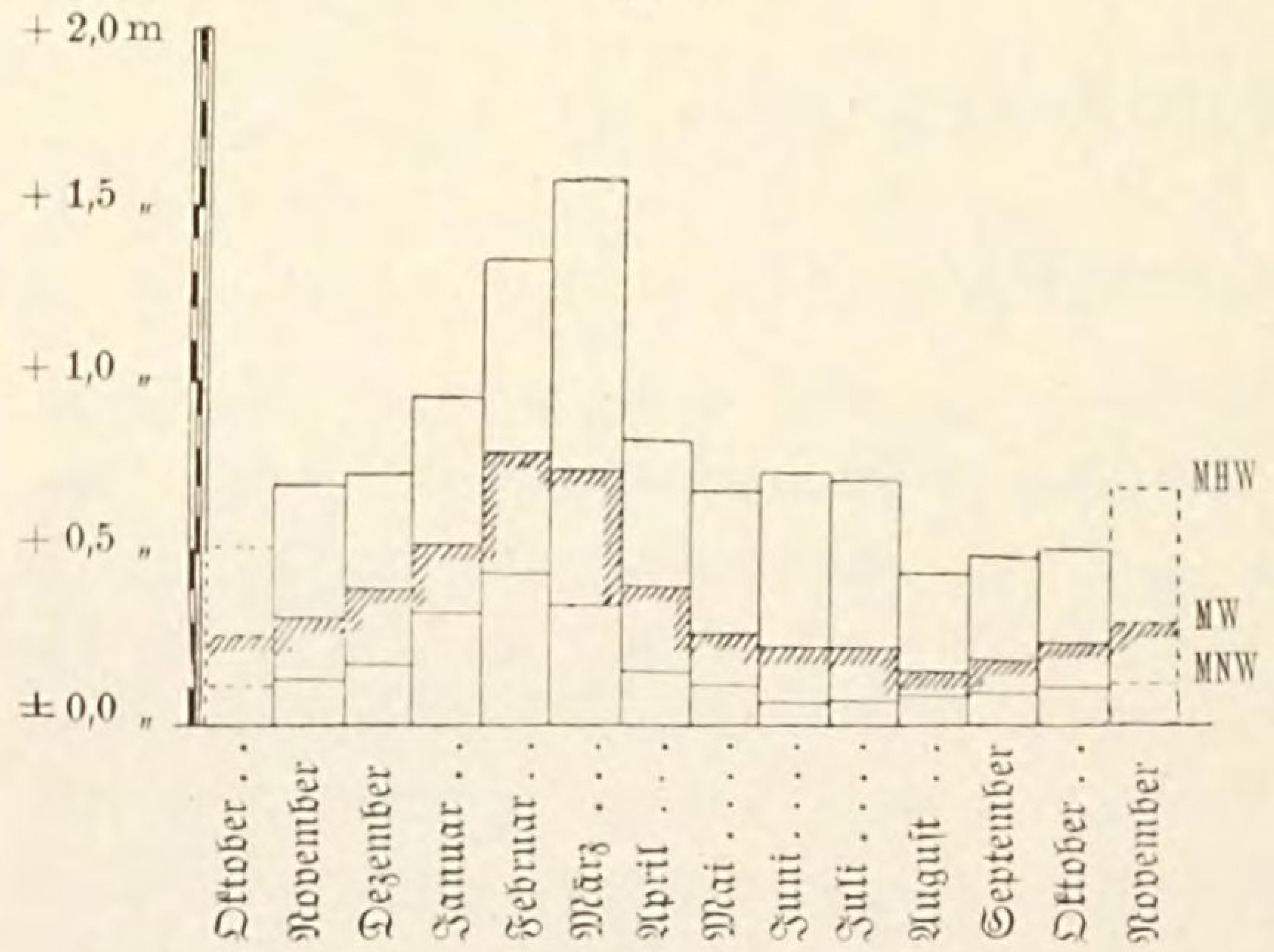
Die Nebenflüsse üben auf die Wasserführung der Ohle keine größere Einwirkung aus. Es könnte hier allein der aus dem Hügellande kommende Kryhnbach von einiger Bedeutung sein, dessen Quelle in der Nähe der Ohlequelle liegt. Bei einem größeren Niederschlag im gemeinsamen Quellgebiete können die Fluthwellen der Ohle und des Kryhnbaches an dessen Mündung also zusammentreffen. Doch dürfte dieser Fall wohl nur selten eintreffen, da der Kryhnbach am östlichen Hange des Hügelzuges entlang läuft, der sich einigermaßen im Regenschatten befindet gegenüber den aus Nordwesten kommenden Luftströmungen, welche das oberste Gebiet der Ohle selbst etwas stärker treffen. Umgekehrt bringt der Kryhnbach zeitweise für sich allein in Folge örtlicher Regengüsse starkes Sommer-Hochwasser. Die beiden anderen nennenswerthen Nebenflüsse, der Olbenbach und die Schalune, gehören mit ihrem ganzen Laufe dem Flachlande an und bleiben ohne Einwirkung auf die Wasserführung.

3. Wasserstandsbewegung. 4. Häufigkeit der Wasserstände.

An der Ohle, und zwar an ihrem Unterlauf, bestehen drei amtliche Pegelstellen zu Ohlau, Bardune und Grebelwitz, deren Nullpunkte auf + 127,926 m, + 123,252 m und + 121,920 m N.N. liegen. Die Beobachtungszeiten sind nur kurz, am längsten in Ohlau, wo seit 1. Januar 1889 der Wasserstand dauernd vermerkt wird. Die Pegel in Bardune und Grebelwitz werden dagegen erst seit 19. März 1892 beobachtet, und ihre Wasserstandsbeobachtungen zeigen mehrfache Lücken. Für den am Margarethenwehr in Breslau befindlichen Pegel, dessen Nullpunkt die Höhenlage + 110,734 N. N. besitzt, liegt nur eine kurze Beobachtungsreihe aus 1885/87 vor. Die monatlichen Werthe des mittleren Niedrigwassers, Mittelwassers und mittleren Hochwassers am Ohlauer Pegel für den siebenjährigen Zeitraum 1889/95 sind in der folgenden Tabelle und in Abb. 36 mitgetheilt. Die jährlichen Mittelwerthe betragen: MNW = + 0,04 m, MW = + 0,382 m, MHW = + 2,05 m a. P.

Abb. 36.

Ohlau



Wasserstände	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.
MNW	0,14	0,19	0,33	0,45	0,36	0,17	0,13	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12
MW	0,32	0,39	0,53	0,79	0,74	0,40	0,28	0,24	0,24	0,18	0,21	0,26
MHW	0,71	0,73	0,96	1,34	1,56	0,83	0,67	0,74	0,71	0,45	0,50	0,51

Das Jahres-Mittelwasser wird in den Wintermonaten Dezember/April überschritten, in den übrigen 7 Monaten nicht erreicht. Das MNW hat seinen größten Werth im Februar, den kleinsten schon im Juni, wächst dann aber sehr langsam bis zum eigentlichen Winter. Andererseits liegen die Kleinstwerthe des MW und MHW im August, wogegen der Juni ein Ansteigen der Hochwasserlinie aufweist. Bei der Kürze der Beobachtungszeit lassen sich aber hieraus keine Schlüsse ziehen, da innerhalb derselben kein Hochwasser im August stattgefunden hat, während andere Jahre gerade in diesem Monat größere Anschwellungen aufwiesen. Die geringe Durchlässigkeit des oberen Ohlegebiets verstärkt die Einwirkung der im Winter vorübergehend eintretenden Thauperioden, sodaß die Wasserstandslinien während der Wintermonate rascher ansteigen, bis sie dann mit der endgültigen Schneeschmelze ihre Höchstwerthe im Februar und März annehmen.

Der höchste beobachtete Wasserstand betrug am 15. Februar 1893 + 2,80 m a. P., der niedrigste ± 0,0 m a. P. sehr häufig im Sommer. Von denjenigen Wasserständen, welche das MHW = + 2,05 m a. P., während des Zeitraums 1889/95 überschritten haben, sind 3 im März, je 1 im Februar, Juli und September eingetreten. Die zahlreichen Tage, an denen der Mittelwerth MNW = + 0,04 m a. P. nicht erreicht worden ist, liegen vorwiegend in den Monaten Juni bis September, ausnahmsweise auch im Spätherbst und Frühjahr. Untersuchungen über die Häufigkeit der Wasserstände konnten wegen der Kürze der Beobachtungszeit nicht angestellt werden.

5. Hochfluthen und Ueberschwemmungen. 6. Eisverhältnisse.

Die regelmäßig in Folge der Schneeschmelze, besonders im Februar und März, eintretenden Hochwasser werden im Ohlegebiet nicht als nachtheilige Erscheinungen aufgefaßt, sondern eher mit Rücksicht auf die ausgedehnte Wiesenkultur am unteren Laufe gerne gesehen. Anders liegt aber die Sache bei Hochwassern, welche im Sommer, während der Beobachtungszeit 2-mal im Juni, je 1-mal in den übrigen Sommermonaten, sich einstellen und dann häufig die Ernte in Gefahr bringen. Sie scheinen größtentheils die Folge von Wolkenbrüchen zu sein und treten rasch, gerade dadurch aber verheerend auf.

Von Ohlau ab liegt die Niederung vollständig unter dem Einflusse des Oderhochwassers, da die Oder bei einem Wasserstande von + 3,5 m a. P. Kottwitz bereits oberhalb des Pleischwitz—Ottwitzer Deiches ausufert und hierbei das nach Breslau zu stärker als die Oder selbst abfallende Gelände im unteren Theile der Oder-Ohle-Niederung unter Wasser setzt. Noch gesteigert werden die nachtheiligen Wirkungen durch die Stauanlagen an der Knopfmühle und am Margarethenwehre bei Breslau, welche die Entwässerung der tiefgelegenen Flächen schwer beeinträchtigen. Das Oder-Hochwasser tritt bei Wasserständen von mehr als + 4,2 m a. P. Kottwitz schon weiter oberhalb, nämlich am Weinberge dicht unterhalb Ohlau, in die Ohleniederung und kann dort bis zu 100 cbm/sec hineinführen, ohne den Hauptstrom merklich zu entlasten. Weit größere Wassermassen fließen durch die 4 km breite Lücke oberhalb Pleischwitz, etwa bis zu 800 cbm/sec. Besonders erfolgen solche Ausuferungen, wenn zwischen Ohlau und Breslau Eisversetzungen entstanden sind, und sie halten alsdann zuweilen wochenlang an. Da die Siele geschlossen bleiben, werden auch die Polder von der Wassersnoth durch Auswintern der Saat betroffen. Das Oder-Hochwasser vom März 1891 trat unterhalb der Jungfernberge in die Ohleniederung und staute bis 4 km oberhalb Grebelwitz zurück. Am Weinberge fand damals keine Ausuferung statt, da der bezeichnete Wasserstand a. P. Kottwitz nicht überschritten wurde. Im unteren Theil von Pirscham abwärts erfolgen die Ueberschwemmungen durch das zwischen dem Ottwitzer, Pirschamer und dem Morgenauer Polder ausufernde Wasser schon bei + 5,5 m a. O.P. Breslau.

Aus einer den dreißigjährigen Zeitraum 1854/83 umfassenden Zusammenstellung der Wasserstände, welche + 5,6 m a. O.P. Breslau erreicht oder überschritten haben, geht zunächst hervor, daß nur im Oktober dieser Stand nie er-

reicht worden ist, dagegen vom Mai bis September 52=mal, vom November bis April 87=mal, im Ganzen 139=mal mit einer Gesammtdauer von 620 Tagen erreicht oder überschritten wurde. Man kann also annehmen, daß für 6 % der ganzen in Betracht gezogenen Zeit die Ohle=Oder=Niederung unter Wasser gesetzt gewesen ist, zumal das Abfließen des Wassers aus der Niederung längere Zeit gebraucht als das Fallen der Oder=Wasserstände. Abgesehen von den landwirthschaftlichen Nachtheilen dieser Ueberschwemmungen bilden sie für das Gebiet selber und namentlich auch für die angrenzenden Theile von Breslau einen schweren gesundheitsschädlichen Mißstand durch die unausbleiblichen Begleiterscheinungen der langsamen Verdunstung des von den Fluthen in der Niederung zurückgelassenen Wassers.

Die Eisbildung in der Ohle erfolgt fast immer bei sehr niedrigen Wasserständen, sodaß die Menge des Eises nur gering ist. Beim Eisgang treten selten Versetzungen ein, und diese verursachen keine Gefahren.

7. Wassermengen.

Messungen der Abflußmengen haben im Gebiet der Ohle nicht stattgefunden. Rechnungsmäßig ist aber ermittelt worden, daß die mittlere Hochwassermenge bei der Stadt Münsterberg 20 cbm/sec, also für ein Niederschlagsgebiet von 80 qkm die sekundliche Abflußzahl 0,25 cbm/qkm beträgt, die größte Hochwassermenge daselbst 47 cbm/sec und ihre Abflußzahl 0,58 cbm/qkm. Unterhalb Ohlau beträgt rechnungsmäßig die größte Hochwassermenge 72 cbm/sec, also für das 815 qkm große Niederschlagsgebiet die sekundliche Abflußzahl 0,09 cbm/qkm.

III. Wasserwirthschaft.

1. Flußbauten.

Bauten im Quellgebiete fehlen. Zur Herstellung von Begradigungen und Uferschutzbauten haben sich bisher nur einzelne Anlieger veranlaßt gesehen. Die Schutzbauten beschränken sich auf Stellen, an denen Abbrüche zu befürchten oder schon eingetreten waren. Sie bestehen aus Packwerk, Flechtzäunen, Rauhwehren, Spreutlagen u. dergl. Da die Unterhaltung lediglich Sache des Uferbesitzers ist, so geschieht nur das Nothwendigste dafür, und sie haben deshalb meist nur kurzen Bestand.

Zwischen Münsterberg und Heinrichau ist die Ohle, die hier früher mitten im Thale floß, wie schon oben (16, S. 506) bemerkt wurde, nach dem linksseitigen Hange verlegt worden. Durch Eindämmung des neuen Flußschlauches wurde das Thal gegen Ueberfluthungen geschützt und gleichzeitig die Möglichkeit geschaffen, die in der Thalsohle gelegenen Wiesen künstlich zu bewässern und die Heinrichauer Parkanlagen mit Wasser zu versorgen. Eine fernere Aenderung des Flußlaufs hat an der Mündung zu wiederholten Malen stattgefunden. (Vgl. S. 105.)

2. Eindeichungen.

Am Oberlauf der Ohle ist nur der 5 km lange, hochwasserfrei angelegte Deich von Bedeutung, der sich zwischen Münsterberg und Heinrichau rechtsseitig unmittelbar am Flußlauf hinzieht und eine 390 ha große, theils als Wiese, theils als Acker genutzte Fläche des Thalgrundes gegen Ueberfluthungen schützt. Der mit $1^1/_2$- bis 2-fachen Böschungen versehene, durchweg gut unterhaltene Deich ist schon im 18. Jahrhundert erbaut und gehört zur Herrschaft Heinrichau. Unterhalb dieses Ortes fehlen Deichanlagen bis zur Stadt Wansen. Von hier bis Ohlau ist rechts zwischen Km. 50,1 und 52, links zwischen Km. 51 und 55,8 je ein von einzelnen Anliegern erbauter und unterhaltener Deich vorhanden. Der erstere gewährt einer Fläche von etwa 60, der zweite einer solchen von etwa 170 ha Ackerland Schutz.

Ausgedehntere Deichanlagen finden sich am Unterlaufe der Ohle. Da dieselben meistens bei der Beschreibung der Oder (vgl. S. 137/138) bereits kurz erwähnt und in der Tabelle Nr. III A aufgeführt worden sind, braucht hier nur der am linken Ufer kurz unterhalb der Stadt Ohlau zwischen Km. 69 und 72 vorhandene Privatdeich genannt zu werden, der zum Schutze einer 90 ha großen, nach der Schalune entwässernden Wiesenfläche dient. Er besitzt 1,5 m Kronenbreite, $1^1/_2$-fache Böschungen und durchschnittlich 1,5 m Höhe über dem Gelände.

Ein Entwurf zur Eindeichung der ganzen Niederung von Ohlau abwärts ist bereits im Jahre 1854, ein zweiter zur Eindeichung der Strecke von Pleischwitz bis Breslau 1883 aufgestellt worden. Der letztere Entwurf hat 1888 eine Umarbeitung erfahren, wobei er gleichfalls auf die gesammte Niederung von Ohlau bis Breslau ausgedehnt worden ist. Ueber die Ausführung dieses und eines neueren Entwurfs, wonach ein Abschluß der Lücke oberhalb Pleischwitz und eine hochwasserfreie Bedeichung zwischen Gr.-Tschansch, Pirscham, Zedlitz und Breslau empfohlen wird, schweben zur Zeit noch Verhandlungen. Das Ueberfluthen am Weinberge würde aufhören, wenn zwischen Ohlau und dem Zedlitz—Kottwitzer Deiche ein hochwasserfreier Deich in gehöriger Entfernung vom Oderstrome zur Ausführung käme, wodurch zugleich etwa 600 ha Ländereien der Oderniederung den häufigen Ueberschwemmungen entzogen würden.

3. Abflußhindernisse und Brückenanlagen.

Der zwischen den beiderseitigen Deichanlagen vorhandene Raum ist im Allgemeinen so groß, daß auch bei Hochwasser kein nachtheiliger Stau hervorgerufen wird. Nur oberhalb des Breslauer Margarethenwehrs (Km. 98,14/98,80) ist eine Deichenge vorhanden, welche auf die Abflußverhältnisse indessen auch nur von geringer Einwirkung bleibt, da der rechtsseitige Deich bei größeren Hochwassern überfluthet wird.

Ueber Lichtweite, Bauart und Höhenlage der über die Ohle führenden Brücken liegen folgende Angaben vor: In der Stadt Münsterberg hat die steinerne, mit eisernem Oberbau versehene Hauptbrücke (Km. 12,9) zwei Oeffnungen von je 5,4 m Weite. Die nahe darunter (Km. 13,5) folgende steinerne

Bogenbrücke besitzt dagegen nur eine Oeffnung von 5,3 m lichter Weite. Ueber die Strehlener Eisenbahnbrücke, welche zu geringe Durchflußweite haben soll, war nichts Näheres zu ermitteln. Die Eisenbahnbrücke der Linie Breslau —Oderberg bei Ohlau (Km. 66,7) besitzt 2 Oeffnungen mit 30,7 m Lichtweite, wogegen die unterhalb gelegenen hölzernen Brücken, welche seitlich umfluthet werden, nur 10 bis 13 m Lichtweite haben, mit alleiniger Ausnahme der im Ganzen 69 m weiten Holzbrücke zwischen den Poldern Pleischwitz—Ottwitz und Althofnaß. Bei Breslau befindet sich ein 53,3 m langer Fußgängersteg und die steinerne Mauritiusbrücke mit 41,4 m Lichtweite.

4. Stauanlagen.

Die an der Ohle vorhandenen Stauanlagen sind hölzerne Schützenwehre und dienen mit Ausnahme des Margarethenwehrs, das die Speisung des Breslauer Stadtgrabens vermittelt, sämmtlich zum Aufstau des Wassers für gewerbliche Zwecke. Die lichten Weiten genügen im Allgemeinen für die Abführung der einem bordvollen Querschnitte entsprechenden Wassermengen; doch liegen die Fachbäume vielfach in ungünstiger Höhe. Zur Zeit sind 26 Wehre vorhanden, nachdem 1892 das zum Betriebe der Wiesenmühle dienende Wehr in der Stadt Münsterberg beseitigt worden ist. Die Stauhöhe dieser Wehre wechselt zwischen 1,0 und 3 m. Das Breslauer Margarethenwehr besitzt nur 11,0 m Lichtweite und soll mit einer Umleitung versehen werden, da es zur Abführung des Hochwassers und Eisganges nicht weit genug ist.

5. Wasserbenutzung.

Die Zahl der durch Wasser betriebenen Mühlen und sonstigen gewerblichen Anlagen an der Ohle beläuft sich auf 33. Im ganzen Flußgebiete bestehen 76 Mühlen, wovon auf den Kryhnbach 28, auf den Olbenbach eine entfallen. Entnahme von Wasser zur Wiesenbewässerung findet nur bei Km. 16,4 für die zur Herrschaft Heinrichau gehörigen Wiesen, sowie bei Krippitz und unterhalb Ohlau statt. Bei Breslau wird aus der Ohle das Wasser für eine Brauerei und zur Speisung des Stadtgrabens, bei Ohlau für die städtische Wasserversorgung und bei Strehlen für die Zuckerfabrik entnommen.

Zur Fortschaffung von Abgangsstoffen aus Ortschaften und Fabriken wird die Ohle nur in sehr geringem Umfange benutzt. Klagen darüber, daß die hierbei in Betracht kommenden Zuckerfabriken durch ihre Abwässer nachtheilige Einflüsse geäußert hätten, sind bei Münsterberg und Strehlen nicht ausgeblieben; indessen haben sich die Verhältnisse durch die vor der Einleitung des Abwassers stattfindende Reinigung gebessert. Vorkehrungen zur Hebung der Fischzucht sind an der Ohle nirgends getroffen.

Die Lohe.

I. Flußlauf und Flußthal.

1. Uebersicht.

Die Lohe, welche in der oberen Hälfte ihres Laufs zum Unterschied von ihrem wichtigsten Nebenfluß, der Kleinen Lohe, den Namen Große Lohe führt, hat von ihrer im Hügellande der Vorstufe des Eulengebirges gelegenen Quelle bis zur Einmündung in die Oder bei Km. 261,8 der Oder-Stationirung neben Kl.-Masselwitz unterhalb Breslau einen vorwiegend nördlichen Lauf, dessen Länge 86,1 km beträgt.*) Wie sich aus der Beschreibung des Flußgebiets ergiebt, lassen sich drei natürliche Abschnitte in ihrem Laufe unterscheiden:

1) von der Quelle bis zum Eintritt in das Flachland, etwa bei Km. 23,
2) vom Eintritt in das Flachland bis zur Vereinigung mit der Kleinen Lohe bei Km. 44,5,
3) von der Vereinigung mit der Kleinen Lohe bis zur Mündung.

Die beiden ersten Abschnitte, der Oberlauf und Unterlauf der Großen Lohe, werden durch das Mühlenwehr bei Senitz gegen einander abgegrenzt und besitzen nahezu gleiche Länge, nämlich 23 und 21,5 km. Der dritte Abschnitt, die Untere Lohe, ist fast so lang wie jene beiden zusammen, nämlich 41,6 km. Sein Anfang wird durch den Marktflecken Bohrau bezeichnet, sein Ende durch das Dorf Kl.-Masselwitz, in dessen Nähe bei Km. 261,8 der Oder-Stationirung die Lohe in den Hauptstrom mündet. Der Oberlauf der Großen Lohe weist manche Eigenschaften eines Gebirgsflusses auf, wogegen ihr Unterlauf und die Untere Lohe die Eigenschaften eines Flachlandflusses zeigen.

*) Die Flußlänge ist, ebenso wie bei den übrigen Flüssen, auf den Meßtischblättern abgemessen worden und stimmt genau überein mit einer Angabe des Meliorationsbauamts zu Breslau, während von anderer Seite die Länge auf 93 oder sogar 97 km angegeben wurde.

2. Grundrißform.

Die Entfernung zwischen Quelle und Mündung mißt in der Luftlinie 58,2 km, sodaß die Entwicklung des 86,1 km langen Flusses 48 % der Luftlinie beträgt. Im Oberlauf der Großen Lohe und in der Unteren Lohe ist die Entwicklung nahezu gleich groß, nämlich 39 und 35,5 %, in der dazwischen gelegenen Strecke dagegen bedeutend größer, nämlich 50,9 %, weil in sie der scharfe Bogen fällt, mit welchem bei Jordansmühl der Fluß aus der nördlichen Längenneigung der Gebietsfläche in die östliche Querneigung übergeht, um dann im unteren Gebietsantheil nach Aufnahme der Kleinen Lohe wieder die frühere Richtung gegen Norden einzuschlagen. Dieser wichtigste Nebenfluß hat eine im Ganzen stärkere und noch ungleichmäßigere Entwicklung, nämlich von der Quelle bis zur Mündung auf 27 km Luftlinie 52 %, und zwar im Oberlaufe bis Prauß nur 22,5 %, dagegen im Unterlauf, wo er eine ähnliche Doppelkrümmung beschreibt, 79 %.

Würde man statt für den Flußlauf diese Verhältnißzahlen für die Mittellinie des Flußthals bestimmen, so käme etwa dasselbe heraus, da die beiden Lohen in ihren Thälern keine starken Windungen beschreiben, sondern in leicht geschlängeltem Laufe den Krümmungen des Thales folgen, deren Halbmesser nur ausnahmsweise bis herab zu 150 m betragen. Das Flußbett ist nirgends verästelt, sondern einheitlich; einige Spaltungen bei Gr.-Tinz, sowie unterhalb Jordansmühl und an anderen Stellen scheinen durch Anlage von Mühlgräben künstlich hervorgerufen zu sein.

3. Gefällverhältnisse.

Das mittlere Gefälle der Lohe von der auf + 370 m Meereshöhe liegenden Quelle bis zur Mündung, wo das Mittelwasser der Oder + 108,93 m Höhenlage besitzt, ergiebt sich zu 3,03 ‰ (1 : 330). Im Oberlaufe der Großen Lohe erreicht sein Maß dasjenige der Gebirgsflüsse mit 8,76 ‰, vermindert sich im Unterlaufe auf 1,43 ‰ und in der Unteren Lohe auf 0,69 ‰. Noch schroffer ist der Gefällwechsel bei der Kleinen Lohe, die auf der oberen Strecke von der Quelle bis Prauß 10,2 ‰, nach dem Eintritt in das Flachland jedoch nur 1,16 ‰ ausgeglichenes Gefälle zeigt, im Durchschnitt 4,70 ‰.

Die natürlichen Verhältnisse sind durch den Einbau von Stauwerken wesentlich abgeändert worden. Von der 201,5 m betragenden Fallhöhe des Oberlaufs der Großen Lohe kommen etwa 32 m auf 16 Mühlenstaue, ungefähr ebensoviel auf die gleiche Anzahl Stauanlagen im Oberlaufe der Kleinen Lohe, dessen Fallhöhe 163,2 m beträgt. Nach Abzug der Stauhöhen verbleibt für die oberen Strecken der Großen Lohe 7,8 ‰, der Kleinen Lohe 8,25 ‰ mittleres Gefälle. Die Unterläufe beider Flüsse und die 4,9 km lange Anfangsstrecke der Unteren Lohe bis Merzdorf haben beim Ausbaue in Abständen von je 3 bis 4 km an Stelle der früheren Mühlenstauwerke bewegliche Wehre erhalten, welche den größten Theil des vorhandenen Gefälles aufnehmen. Unterhalb Merzdorf befinden sich in der Unteren Lohe noch 3 Mühlenwehre mit 8,9 m Stauhöhe,

sodaß dort nur 0,43 ‰ Durchschnittsgefälle für das fließende Wasser vorhanden ist. Wenn bei Hochwasser die Nadelwehre der ausgebauten Strecken geöffnet werden, so erreicht das Gefälle sein größtes Maß, etwa 1,5 ‰, zwischen Senitz und Rothschloß am Beginne des Unterlaufs der Großen Lohe und vermindert sich in der Unteren Lohe bis auf 0,6 ‰.

4. Querschnittsverhältnisse.

Im Oberlaufe beider Lohen ist das Bett fast überall sehr tief eingeschnitten mit steilen, verwachsenen Böschungen und 2 bis 4 m Sohlenbreite. In dem ausgebauten Unterlaufe nimmt die Sohlenbreite des regelmäßig hergestellten Bettes allmählich von 3 bis auf 8,4 m zu, während die 1,5 bis 2 m hohen Ufer $1^1/_2$-fach abgeböscht sind. Bei niedrigem Wasserstand wird im Unterwasser der Stauanlagen der für die Abführung kleiner Hochfluthen ausreichende Querschnitt nur bis zum Flächeninhalt von 0,3 bis 0,5 qm benetzt. Zum Schutze der angrenzenden Ländereien gegen größere Hochfluthen sind beiderseits Deiche angelegt, zwischen denen der Hochwasser-Querschnitt bis zu 40 qm beträgt.

Von Merzdorf nach der Mündung hat das Flußbett der Unteren Lohe eine unregelmäßige, zwischen 3 und 15 m schwankende Breite und ebensolche unregelmäßige Sohlenhöhe. Jenseits des Zuflusses der Sarofke beträgt der benetzte Querschnitt bei Niedrigwasser etwa 2 qm, und vom Dorfe Lohe ab ist das Bett wieder tiefer, durchschnittlich 2,5 m, in das Gelände eingeschnitten, ohne jedoch das Hochwasser ganz aufnehmen zu können, dessen benetzter Querschnitt an der Eisenbahnbrücke der Linie Breslau—Glogau bei Schmiedefeld auf nahezu 70 qm Flächeninhalt ermittelt ist.

5. Beschaffenheit des Flußbetts.

Soweit die beiden Lohen im Oberlauf ein tief ausgenagtes Bett besitzen, bestehen die Ufer aus strengem Lehm oder Letten, zuweilen auch aus Fels. Auffallend durch Höhe und Mächtigkeit steht das Gestein bei der hoch über dem Fluß gelegenen Stadt Nimptsch an, wo die Große Lohe gewissermaßen durch ein Felsenthor aus dem Bergland heraustritt. Auch in den ausgebauten Strecken und in der Unteren Lohe werden die Ufer meist aus widerstandsfähigen thonigen und mergeligen, seltener aus sandigen Bodenarten gebildet. Die Sohle ist im Oberlauf gewöhnlich mit Gerölle und Kies, im Unterlauf der beiden Lohen mit Kies und Sand, in der Unteren Lohe mit Sand bedeckt. Die Geschiebeführung scheint nur gering zu sein, da bei den vor dem Ausbau häufig eingetretenen Ueberschwemmungen keine Klagen über Versandung der Wiesen erhoben wurden, während andererseits die düngende Wirkung ihrer fruchtbaren thonigen Sinkstoffe durch künstliche Berieselung wiederhergestellt werden mußte.

6. Form des Flußthals.

Bis zur Stadt Nimptsch ist das Thal der Großen Lohe sehr schmal und in der Regel von Steilhängen besäumt, die oft unmittelbar bis an das Ufer

herantreten. Abwärts von Nimptsch erweitert es sich auf 0,1 bis 0,3 km Breite, immer noch von stark geböschten Hängen begrenzt. Erst unterhalb Senitz verläuft das Höhenland meist unmerklich in den Thalgrund, dessen Breite an der ausgebauten Strecke bis Merzdorf durchschnittlich 1 km beträgt, ausnahmsweise bis zu 4 km, wogegen an anderen Stellen niedrige Höhen bis an das Flußbett vorspringen. Aehnliches gilt von der Kleinen Lohe. Unterhalb Merzdorf verengt sich das Thal der Unteren Lohe auf 0,2 bis 0,3, durchschnittlich 0,27 km Breite, hat aber auch hier keine scharfe Abgrenzung gegen das hochwasserfreie Land.

7. Bodenzustände des Flußthals.

Der Boden des Lohethals ist im Allgemeinen sehr fruchtbar, meist von lehmiger Beschaffenheit und geringer Durchlässigkeit, sodaß Drainagen in großem Umfang ausgeführt werden mußten, um die volle Ausnutzung des Bodenreichthums zu ermöglichen. Außerhalb des natürlichen Ueberschwemmungsgebiets erfolgt diese fast überall durch Ackerwirthschaft und Rübenbau; innerhalb desselben herrschen Wiesen vor. Vor Ausführung des regelmäßigen Ausbaues lag im Unterlauf der beiden Lohen der Wasserstand zu hoch, um durch die älteren Drainagen das Grundwasser genügend senken zu können. Der plötzliche Wechsel des Gefälles beim Eintritt der Flüsse in das Flachland bewirkte häufig Ueberschwemmungen, welche nur langsam verliefen und die Bodenerträge benachtheiligten. Diese Mißstände sind innerhalb der Kreise Nimptsch und Strehlen völlig beseitigt, bestehen aber im Breslauer Kreis noch in größerem Maße.

II. Abflußvorgang.

1. Uebersicht.

Die Wasserführung der Lohe ist während des weitaus größten Theils des Jahres nur gering. Im Oberlaufe und in der Unteren Lohe, wo das Gefälle noch mehrfach zum Betriebe von Mühlen benutzt wird, reicht das Wasser für den ständigen Betrieb nicht aus, sodaß die Müller theilweise Dampfkraft zur Aushülfe verwenden müssen. Die mittleren Wasserstände unterscheiden sich nur wenig von den Kleinwasserständen; in der Regel schwillt der Fluß rasch zum Hochwasser an, wenn die Schneeschmelze beginnt, oder im Sommer nach starken Regenfällen. Durch den im Unterlaufe der Großen und Kleinen Lohe bewirkten Ausbau sind die Anlieger der Unteren Lohe abwärts von Merzdorf in doppelter Weise benachtheiligt worden. Einestheils macht sich bei Niedrigwasser neuerdings der Wassermangel noch empfindlicher geltend, weil das für die Berieselung der Wiesen längs der ausgebauten Strecken abgeleitete Wasser dem Flusse nicht im vollen Maße wieder zufließt. Anderentheils ist durch die Eindeichungen der Abfluß des Hochwassers in jenen Strecken beschleunigt worden, während es unterhalb nicht rasch genug weiter zu fließen vermag.

2. Einwirkungen der Nebenflüsse.

Die im Oberlauf der Großen Lohe zufließenden Bäche haben kurzen Lauf und bedeutendes Gefälle. Da sie aus wenig durchlässigem Boden kommen, führen sie das Niederschlagswasser rasch zu und vermögen in der trocknen Jahreszeit den Fluß nicht ausgiebig zu speisen, zumal das Lohegebiet im Regenschatten des Zobten und des Eulengebirgs liegt, daher durchschnittlich nur eine geringe Niederschlagshöhe besitzt. Die kleinen Seitengewässer des Unterlaufs der Großen Lohe und der Unteren Lohe, deren Gefälle schwächer ist, haben gleichmäßigere Wasserführung und vermehren das Hochwasser in weit geringerem Maße.

Wesentliche Einwirkung auf die Wassermenge der Lohe haben nur die Kleine Lohe und die Sarofke. An der Mündung des erstgenannten Gewässers wird das Niederschlagsgebiet der Großen Lohe um 54 % seiner bisherigen Größe vermehrt. Indessen treffen die Hochfluthen beider Wasserläufe nicht zur gleichen Zeit an der Vereinigungsstelle zusammen, sodaß unterhalb nur etwa 80 % der Summe gleichzeitig weitergeführt werden müssen. Die Sarofke übt insofern eine ungünstige Einwirkung auf die Abflußverhältnisse der Unteren Lohe aus, als ihr Hochwasser gewöhnlich die Mündung erreicht, wenn dort der Scheitel der Welle aus dem oberen Flußlaufe eintrifft. Außerdem ist das Gelände von Km. 61,5 bis 65,3, wo die Lohe bei dem gleichnamigen Dorfe durch ein Wehr gesperrt ist, verhältnißmäßig niedrig und das Sohlengefälle in Folge der hohen Lage des Fachbaums sehr gering, etwa 0,3 ‰, weshalb sich das Hochwasser hier wie in einem Kessel sammelt und nur langsam abzufließen vermag.

3. Wasserstandsbewegung. 4. Häufigkeit der Wasserstände.

Amtliche Pegelstellen sind an der Lohe nicht vorhanden, sondern nur ein nicht-amtlicher Pegel an der Großen Lohe bei Jordansmühl (Nullpunkt = + 149,363 N.N.), der seit Mai 1885 besteht, aber neuerdings nicht mehr beobachtet wird. Soweit sich aus der, von Lücken nicht freien Beobachtungsreihe bis 1892 ein Bild über die Wasserstandsbewegung gewinnen läßt, entspricht diese derjenigen an den Pegeln der Oder. Das Mittelwasser liegt auf etwa + 0,34 m a. P. Die mittleren Monatswasserstände sind im Herbste am geringsten und nehmen alsdann zu bis in den März, 1890 auch bis in den April. Vom Mai ab vermindern sie sich rasch und bleiben bis zum Oktober niedrig. In 5 Jahren hat der höchste Wasserstand im März stattgefunden, 1885 im Mai (die Jahresreihe ist jedoch unvollständig), 1891 im Juli. Der Höchstwerth vom Juli 1891 mit + 2,30 m a. P. ist der höchste beobachtete Wasserstand. Vom Frühjahre 1896 ab sollen vier neu errichtete Pegel, deren Nullpunkthöhen in Klammer beigefügt sind, regelmäßig abgelesen werden: bei Gr.-Wilkau (+ 176,972 m), Rothschloß (+ 160,110 m), Jordansmühl (+ 148,252 m), Markt-Bohrau (+ 137,360 m).

5. Hochfluthen und Ueberschwemmungen. 6. Eisverhältnisse.

Wie sich aus den Hochwassermarken an den Brücken der unteren Lohe ergiebt, hat die sommerliche Hochfluth vom Ende Juli 1891 die Wasserstände

der bis dahin als höchste geltenden Hochfluth von 1883 nicht unerheblich überstiegen. Ueber die früheren Erscheinungen ähnlicher Art liegen keine näheren Angaben vor. Doch ist bekannt, daß bei dem unheilvollen Hochwasser vom August 1854 auch das Lohegebiet stark betroffen wurde, sodaß selbst unscheinbare Bäche wie die Sarofke in reißende Gewässer verwandelt worden sind. Ehemals kamen fast in jedem Jahr die ausgedehnten Wiesenflächen am Unterlaufe der beiden Lohen unter Wasser, wie dies auch jetzt noch im nicht-ausgebauten Theile der Unteren Lohe abwärts von Merzdorf geschieht. Solche Hochfluthen und Ueberschwemmungen erfolgten fast regelmäßig im März bei der Schneeschmelze, häufig aber auch in den Sommermonaten Juli und August nach starken Regengüssen. Die sommerlichen Hochfluthen pflegten stets die nachtheiligsten Wirkungen auszuüben, zumal vor dem Ausbaue das Wasser wegen des schwachen Gefälles der überschwemmten Flächen nur langsam abzulaufen vermochte. Beispielsweise standen 1883 die Wiesen in den ehemaligen Teichen bei Rothschloß und Naß-Brockuth, welche am Fuße des Berglands zwischen den beiden Lohen liegen und vordem einigermaßen als Sammelweiher dienten, von Ende Juni bis Anfang Oktober unter Wasser, wodurch die Graßernte dort völlig verloren ging.

Vor Ausführung der Regulirung blieb das Eis auf den überschwemmten Wiesen liegen und verging dort allmählich. Nach der Eindeichung des Unterlaufs der beiden Lohen tritt im Frühjahr regelmäßig Eisgang ein. Die Eisversetzungen, welche sich öfters an Brücken bilden, sind zeitweise von bedeutendem Umfange, sodaß das Eis an mehreren Stellen über die Deiche geschoben und die Merzdorfer Brücke zuweilen gefährdet wird.

7. Wassermengen.

Die Ermittelung der Wassermengen, welche die Lohe bei Hochwasser abführt, ist bei Aufstellung der Entwürfe für den Ausbau durch Schätzung und Berechnung erfolgt und hat sich nach den inzwischen stattgehabten Wahrnehmungen als zuverlässig erwiesen. An der Eisenbahnbrücke der Linie Strehlen—Nimptsch bei Km. 24,04 der Großen Lohe hat danach die Abflußmenge des Hochwassers von 1883 etwa 40 cbm/sec betragen, was für die 148 qkm große Fläche des zugehörigen Niederschlagsgebietes eine sekundliche Wassermenge von 0,27 cbm/qkm ergiebt. Die im Unterlaufe der Großen Lohe einmündenden Bäche liefern sekundlich nur 0,10 bis 0,06, die Seitengewässer der Unteren Lohe sogar nur 0,08 bis 0,05 cbm/qkm, wogegen die Kleine Lohe im Ganzen 0,134 cbm/qkm, also von ihrer 193 qkm großen Gebietsfläche 27 cbm/sec Hochwasser der Großen Lohe zubringt, die ihrerseits an der Vereinigungsstelle 55 cbm/sec abführt.

Da die Höchstwerthe nicht zeitlich zusammentreffen, so beträgt die Abflußmenge am Anfang der Unteren Lohe nur 80 % der Summe jener beiden Werthe, also 65 cbm/sec, vermehrt sich bis zur Sarofkemündung auf 83 und bis zur Mündung in die Oder auf 92 cbm/sec. Die sekundlichen Abflußzahlen vermindern sich entsprechend und betragen für den Anfang der Unteren Lohe 0,12, für die Sarofkemündung 0,10 und für das ganze Lohegebiet an der Mündung 0,093

cbm/qkm. Eine Niedrigwasser-Berechnung liegt nur für die Untere Lohe an der Sarofkemündung vor, wonach die Abflußmenge bei kleinstem Wasserstand 0,68 cbm/sec oder 680 l/sec beträgt, also für das 836 qkm große Niederschlagsgebiet sekundlich 0,81 l/qkm. Die Abflußmengen bei Niedrigwasser und Hochwasser stehen hiernach im Verhältniß von 0,68 zu 83 oder 1 : 122.

III. Wasserwirthschaft.

1. Flußbauten.

Vorkehrungen zur Zurückhaltung des Wassers und der Geschiebe im Oberlaufe der beiden Lohen sind nicht getroffen worden und wegen der Widerstandsfähigkeit der Ufer auch nicht nöthig. Dagegen haben im Unterlauf beider Flüsse umfangreiche Bauten durch die „Genossenschaft zur Regulirung der Lohe" unter Beihülfe des Staats und der Provinz stattgefunden. Das Statut der Genossenschaft lautet vom 18. Mai 1887; die Ausführung der Bauten fällt in die Jahre 1887/92. Zum Ausbau sind gelangt: die Große Lohe von Km. 23 bis 48,88, die Kleine Lohe von Km. 16 bis zur Mündung auf 24,9 km Länge, ferner kleinere Strecken der Seitenbäche Heidersdorfer Wasser, Mordgrundgraben, Thomitzer Wasser und Steiner Gemeindegraben.

Die Bauten bestanden in: Durchführung eines regelmäßigen Querschnitts mit wachsender Sohlenbreite und $1^1/_2$-fachen Böschungen; Herstellung zahlreicher Durchstiche zur Abkürzung der Flußwindungen; Ausgleichung des Sohlengefälles nebst Beseitigung der Mühlenwehre; Neubau fast sämmtlicher Brücken; Herstellung zahlreicher Nadelwehre, die theilweise mit den Brücken verbunden sind, für Bewässerungszwecke; Eindeichungen zum Schutze der Flußthäler gegen Hochwasser. Hierdurch ist die Thalfläche nicht nur gegen Ueberschwemmungen gesichert, sondern auch in Folge der Senkung des Wasserspiegels um mindestens 1 bis $1^1/_2$ m bezüglich der Vorfluth in bessere Lage gebracht worden. Auch die angrenzenden hochwasserfreien Ländereien haben ihre Abzugsgräben vertiefen können und eine bessere Entwässerung erhalten.

Wie bei II 1, S. 516 bemerkt, sind durch den Ausbau nachtheilige Wirkungen für die Untere Lohe hervorgerufen worden, denen nur durch seine Weiterführung unter gleichzeitiger Erweiterung der Wehre und Tieferlegung der Fachbäume abzuhelfen wäre. Ein Entwurf zur Fortsetzung bis nach Pilsnitz bei Km. 83,5, wo das Ueberschwemmungsgebiet der Oder beginnt, liegt bereits vor. Wegen der geringen Breite des Flußthals der Unteren Lohe wurde dabei von der Abwehr der höchsten Hochfluthen durch Eindeichungen abgesehen, wohl aber eine Senkung und raschere Abführung der Hochfluthen angestrebt. Mit Rücksicht auf die große Höhe der Kosten haben die Anlieger der unteren Flußstrecke sich indessen nicht zur Ausführung dieses Entwurfes entschlossen. Innerhalb des Kreises Breslau finden im Mai eines jeden Jahres amtliche Schauungen des Loheflusses statt.

2. Eindeichungen.

Während an der Unteren Lohe abwärts Merzdorf auf 34,6 km Länge das Ueberfluthungsgebiet nur 9,46 qkm, das beim zukünftigen Ausbaue unmittelbar begünstigte Gebiet 13,55 qkm Flächeninhalt besitzt, umfaßt die bereits bestehende Genossenschaft längs der auf 50,7 km Länge ausgebauten beiden Lohen etwas über 50 qkm Gebietsfläche, wobei auch die bis 0,5 m über dem Hochwasser von 1883 gelegenen Grundstücke einbegriffen sind. Die Durchschnittsbreite des begünstigten Streifens beträgt also an der Unteren Lohe nur 0,39, oberhalb Merzdorf dagegen nahezu 1 km. Hier hat sich daher die Herstellung kleiner Deiche zur Abwehr auch des höchsten Hochwassers gelohnt, wogegen sie sich in dem schmaleren Theile der Unteren Lohe nicht lohnen würde. Die Krone der Deiche ist 0,6 m über den Wasserstand von 1883 gelegt worden, und ihre Breite mißt 2 m. Zwischen dem Deichfuß und dem Uferrand liegen 3 m breite Bermen; die Böschungen sind beiderseits 2-fach angelegt. Die Instandhaltung erfolgt durch die Genossenschaft in ordnungsmäßiger Weise. Im Zusammenhang mit den Deichanlagen sind die Abzugsgräben der eingedeichten Wiesen und die Vorgräben der anschließenden drainirten Ackerstücke tiefer gelegt und diese Ländereien besser entwässert worden. Etwa 2,5 km oberhalb der Mündung beginnt links des Flußlaufes der Deich des Pilsnitz-Herrnprotscher Deichverbands, der hauptsächlich zum Schutze gegen den Rückstau des Oder-Hochwassers errichtet ist.

3. Abflußhindernisse und Brückenanlagen.

Die Abflußhindernisse, welche früher im Unterlauf der beiden Lohen vorhanden waren, hauptsächlich 11 zu hohe und zu enge Mühlenwehre, sind beim Ausbaue beseitigt und die Brücken mit unzureichender Durchflußweite sind umgebaut worden, während in der Unteren Lohe derartige Hindernisse noch bestehen. Die im Oberlaufe der Großen Lohe gelegenen Brücken befinden sich, mit Ausnahme derjenigen im Zuge von Landstraßen, fast durchweg in schlechtem Zustand. In den ausgebauten Strecken der beiden Lohen sind dagegen die Brücken beinahe sämmtlich neu hergestellt, meist mit gemauerten Landpfeilern und eisernem Ueberbau, theilweise mit den Nadelwehren verbunden. Die beiden Brücken der Eisenbahnlinie Strehlen—Nimptsch, beide mit eisernem Ueberbau, besitzen für die Große Lohe bei Km. 24,14 unterhalb Senitz 7,8 m und für die Kleine Lohe bei Km. 17 unterhalb Prauß 4,0 m Durchflußweite, die gewölbten Brücken der Eisenbahnlinie Breslau—Mittenwalde über die Kleine Lohe bei Km. 26,81 eine solche von 6,3 und bei Km. 34,13 eine solche von 9,5 m. Die zum Theil gewölbten Brücken der Landstraßen und die zahlreichen Feldwegbrücken lassen in den oberen Strecken bei der Großen Lohe mindestens 6, bei der Kleinen Lohe 5 m, in den unteren Strecken mindestens 9 und 7 m Lichtweite für den Abfluß frei. Da die lichte Höhe der Brückenöffnungen an der Großen Lohe meist 3 bis 3,3 m, an der Kleinen Lohe meist 2,3 bis 3 m beträgt, bilden sie keine Abflußhindernisse.

Zu den obenerwähnten Abflußhindernissen in der Unteren Lohe gehören einige Wegebrücken mit zu kleinen Durchflußöffnungen. Die vier Eisenbahnübergänge bei Hartlieb, Gräbschen, oberhalb und unterhalb Schmiedefeld besitzen jedoch ausreichend große Lichtweiten und Lichthöhen. Die zunächst der Mündung gelegene Brücke der Eisenbahnlinie Breslau—Glogau hat nahezu 70 qm Durchflußquerschnitt beim höchsten Wasserstand und vermag die alsdann etwa 92 cbm/sec betragende Abflußmenge ohne nachtheiligen Aufstau abzuführen.

4. Stauanlagen.

Die im Oberlaufe der Großen Lohe bis Km. 23 befindlichen Mühlen-Stauwerke bestehen von Alters her durchweg aus hölzernen Schützenwehren von einfacher Bauart mit 2 bis 4 m Lichtweite und 1,5 bis 2,5 m Stauhöhe, ähnlich so auch diejenigen der oberen Kleinen Lohe. In den ausgebauten Strecken der beiden Lohen waren früher 11 Mühlen-Stauwerke vorhanden, die beim Ausbaue nach Ankauf der zugehörigen Mühlen entfernt und durch 14 Nadelwehre ersetzt worden sind, welche das Oberwasser bis zu 2 m für Bewässerungszwecke aufstauen.

In der Unteren Lohe abwärts von Merzdorf liegen noch drei Stauwerke, die als Hindernisse für den geregelten Abfluß des Hochwassers zu betrachten sind, nämlich bei Pasterwitz in Km. 53, bei Lohe in Km. 65,33 und bei Pilsnitz in Km. 82,9. Es sind dies hölzerne Schützenwehre mit 5, 6 und 8,5 m Lichtweite und 1,8, 2,8 und 3,6 m Stauhöhe, deren Durchflußöffnungen nach Weite und Höhe für die Abführung des Hochwassers nicht genügen. Ein unterhalb des Dorfes Lohe bei Km. 67,7 früher vorhandenes Stauwerk ist zwar zerfallen, doch besteht die Stauberechtigung weiter, und die Wiederherstellung ist in Aussicht genommen.

5. Wasserbenutzung.

Die Zahl der noch vorhandenen Wassermühlen beträgt an der Lohe selbst 19, an der Kleinen Lohe 16 und an den übrigen Seitengewässern 7, im ganzen Lohegebiet also 42. Zu anderen gewerblichen Betrieben wird die Wasserkraft nicht benutzt, und auch für die vorhandenen Mühlen reicht sie in der trockenen Jahreszeit nicht aus. Sonstige Wasserentnahme für gewerbliche Zwecke erfolgt bei Rothsürben in Km. 60, bei Gr. Mochbern in Km. 76,65 und bei Kurtwitz an der Kleinen Lohe für die Speisung der Kessel der benachbarten Zuckerfabriken.

Von weit größerer Bedeutung ist die Wasserentnahme für landwirthschaftliche Zwecke in den ausgebauten Theilen der beiden Lohen, welche durch die Aufspeicherung des Wassers mit Hülfe der Nadelwehre in großer, stetig wachsender Ausdehnung ermöglicht wurde. Etwa ein Drittel der im Thalgrund gelegenen Wiesen ist dort bereits zur Berieselung eingerichtet, theilweise mit gleichzeitiger Drainage, theilweise unter thunlichster Benutzung der Höhenlage des Geländes als Hang- und Rückenbau. Die Rittergüter machen die Anlagen auf eigene Kosten,

während die Kleinbesitzer in den einzelnen Gemeinden sich zu Genossenschaften zusammengethan haben. Trotz der hohen Anlagekosten sind die Erfolge durch Steigerung der Heuerträge so gut, daß voraussichtlich bald sämmtliche Wiesenflächen an den ausgebauten Strecken in Rieselwiesen verwandelt sein werden.

Flußverunreinigungen kommen in geringem Maße durch Einleitung der Abwässer von Zuckerfabriken vor. Besonders der bei Gr.-Mochbern (Km. 76,7) mündende Abwassergraben der dortigen Zuckerfabrik bringt manchmal, aber doch nur ausnahmsweise, schmutziges und übel riechendes Wasser in die Lohe. Die Fischerei ist in jeder Hinsicht unbedeutend, sodaß keine Vorkehrungen für sie getroffen zu werden brauchen.

Die Weistritz.

I. Flußlauf und Flußthal.

1. Uebersicht.

Die Weistritz, auch „Schweidnitzer Wasser" genannt, verfolgt in ihrem 110,2 km langen Laufe von der im Waldenburger Gebirge auf + 580 m Meereshöhe gelegenen Quelle bis zur Mündung bei Km. 266,5 der Oder-Stationirung (auf + 107,80 m Höhenlage des Mittelwassers) vorwiegend nordöstliche Richtung. Sie läßt sich dabei in drei natürliche Abschnitte zerlegen, von denen der 26 km lange Oberlauf die Eigenart des Gebirgsflusses besitzt, der 27 km lange Mittellauf dem Hügellande angehört und der 57,2 km lange Unterlauf die Eigenart eines Flachlandflusses zeigt.

Im oberen Abschnitt überquert der Fluß mit nordnordwestlichem Laufe die westlich vom Eulengebirge ausstreichenden Schichten des Rothliegenden und der Steinkohlenformation, die bei ihrer verhältnißmäßig geringen Widerstandsfähigkeit gegen die nagende Wirkung des Wassers zur Ausbildung einer Einsenkung zwischen den genannten Gebirgszügen Veranlassung gegeben haben. Nach Erreichung des Fußes des Eulengebirgs wendet er sich über Nord nach Nordost und durchbricht, von der letzteren Richtung im Einzelnen unter scharfen Biegungen mannigfach abweichend, das aus Gneiß bestehende Massiv des Gebirges in engem, tief eingeschnittenem, felsigem Thal.

Der darauf folgende Lauf durch das Hügelland bringt den Fluß noch zweimal mit älterem Gebirge in Berührung, zuerst bei Roth-Kirschdorf (Km. 38/40), sodann bei Kratzkau (Km. 48/49). In beiden Fällen hat sich der Fluß durch vorliegende Granitmassen einen Weg bahnen müssen. Abgesehen von den an diesen beiden Stellen vorhandenen, verhältnißmäßig kurzen Thalengen mit felsiger Begrenzung, vollzieht sich der Lauf des Flusses sowohl im Hügellande wie weiter unten im Flachlande zwischen Thalrändern, die aus lockeren, dem Diluvium und ausnahmsweise auch dem Tertiär angehörigen Gebirgsarten bestehen. —

Während der Uebertritt des Flußlaufes aus dem Gebirge in das Hügelland bei der Steilheit, mit der das Eulengebirge gegen Nordosten abfällt, durchaus scharf bezeichnet ist, geht das Hügelland durch Ermäßigung seiner Anschwellungen ganz allmählich in das Flachland über. Für die Bestimmung der Grenze zwischen beiden bleibt nur übrig, das Vorkommen von Schichten älteren Gesteins an der Oberfläche, das mit abnehmender Höhenlage und zunehmender Stärke der Diluvialdecke seltener wird, als Anhalt zu wählen und die Grenze des Hügellandes da zu ziehen, wo die letzten Inseln solchen Gesteins zu Tage erscheinen. Am Laufe der Weistritz ist älteres, dem Silur angehöriges Gestein zum letzten Male auf den bei Domanze an das Flußthal herantretenden Höhen zu beobachten, und das Wehr der Buschmühle nahe unterhalb Domanze (Km. 53) soll daher die obere Grenze der Flachlandsstrecke bezeichnen.

Von den Zuflüssen, welche die Weistritz erhält, sind die Peile, die ihr im Hügellande, und zwar in der Thalenge von Roth-Kirschdorf (bei Km. 39) zufließt, sowie das Striegauer Wasser, das erst weit unten in der Flachlandsstrecke (bei Km. 91) mündet, von so großer selbständiger Bedeutung, daß sie auch bei der Flußbeschreibung besonders berücksichtigt werden müssen. Das Striegauer Wasser besitzt als wichtigsten Nebenfluß das bei Km. 32 einmündende Freiburger Wasser, auch „Polsnitz“ und oberhalb seiner Vereinigung mit dem Salzbach „Hellebach“, im obersten Theile „Laisebach“ benannt, dessen 40,2 km langer Lauf durch den malerischen Fürstensteiner Grund aus dem Niederschlesischen Schiefergebirge heraustritt. Von geringerer Bedeutung ist das Schwarzwasser, das bei Km. 75 im Flachlande mündet und der Weistritz die Wassermengen des Zobtengebirges zuführt.

Die Peile gehört in ihrem 58,2 km langen Laufe, der auf die ersten drei Viertel seiner Länge dem Rande des Eulengebirgs parallel gerichtet ist und im untersten Viertel in scharfem Winkel nach rechts umbiegt, ganz dem Hügellande an. Da der Lauf des Flusses bei M.-Faulbrück, an der Einmündung des Faulen Baches, merklich träger zu werden beginnt, soll von hier an ein Unterlauf, der mit 33 km Länge einem 25,2 km langen Oberlaufe gegenübersteht, unterschieden werden.

Das Striegauer Wasser erstreckt sich in einer Gesammtlänge von 81,2 km, gleich der Weistritz selbst, aus dem Gebirge durch das Hügelland bis weit in das Flachland. Von der im Norden des Sattelberges gelegenen Quelle bis zur Mündung in die Weistritz verfolgt es im Großen und Ganzen eine ostnordöstliche Richtung, vermöge deren sich sein Lauf demjenigen des Hauptflusses allmählich nähert. In den ersten 16 km seiner Länge durchquert es das aus Kulm- und Silurschichten bestehende Niederschlesische Schiefergebirge, das, ähnlich dem Eulengebirge, scharf gegen das Hügelland abgegrenzt ist. Nach Ueberschreitung dieser Grenzlinie verläuft der Fluß auf 30 km Länge im Hügellande, dicht vorüber an den Granit- und Basaltkuppen von Striegau, sowie den silurischen Erhebungen von Raaben und Pitschen. Alsdann tritt er in das Flachland ein, dessen Scheide jenseits des Wehres der Neuen Mühle unterhalb Pitschen (Km. 46), nahe der Stelle, an welcher das letzte Auftauchen von Schichten älteren Gebirges stattfindet, angenommen werden soll.

2. Grundrißform.

Wie sich aus der nachstehenden Tabelle ergiebt, besitzt die Weistritz eine ziemlich starke Entwicklung einerseits im Gebirge, andererseits im Flachlande, verläuft dagegen verhältnißmäßig gestreckt im Hügellande. Die Entwicklung im Gebirge beruht fast ausschließlich auf Krümmungen des Thales, innerhalb dessen dem Flußlaufe kein Raum zu starken Sonderwindungen gegeben ist. Umgekehrt überwiegt im Flachlande die Laufentwicklung, während das Thal selbst ziemlich schlanke Gestalt besitzt. Im Hügellande halten sich Thal- und Laufentwicklung annähernd die Wage.

Flußstrecke	Lauflänge km	Thallänge km	Luftlinie km	Lauf- Entwicklung %	Thal- Entwicklung %	Fluß- Entwicklung %
Weistritz.						
Oberlauf	26,0	25,4	18,2	2,4	39,6	42,9
Mittellauf	27,0	23,1	20,0	17,0	15,5	35,0
Unterlauf	57,2	40,2	36,5	42,3	10,1	56,7
Im Ganzen	110,2	88,7	72,0	24,2	23,2	53,0
Peile.						
Oberlauf	25,2	22,5	17,2	12,0	30,8	46,5
Unterlauf	33,0	21,0	12,6	57,0	66,5	162,0
Im Ganzen	58,2	43,5	30,0	33,8	45,0	94,0
Striegauer Wasser.						
Oberlauf	16,0	15,0	11,7	6,7	28,2	36,8
Mittellauf	30,0	27,0	23,1	11,1	16,9	29,9
Unterlauf	35,2	29,0	22,6	21,4	28,3	55,8
Im Ganzen	81,2	71,0	58,0	14,4	22,4	40,0

Dem Verhalten der Weistritz ähnlich ist dasjenige des Striegauer Wassers. Nur ist bei demselben die Thalentwicklung im Gebirge geringer als bei der Weistritz (28,2 gegen 39,6 %), und es nehmen im Flachlande die Krümmungen des Thales einen größeren Antheil an der Gesammtentwicklung in Anspruch (28,3 % gegen 10,1 % bei der Weistritz). Eine eigenartige Gestaltung besitzt der Grundriß der Peile, bei welcher zwar der Oberlauf bis zur Mündung des Faulen Baches mit 46,5 % nicht ungewöhnlich entwickelt ist, dafür aber der Unterlauf um so stärkere Seitenabweichungen zeigt, die sich etwa zu gleichen Theilen aus dem Vorhandensein mehrerer weit ausholender Krümmungen des Thales und einer großen Zahl dicht gedrängter Schleifen des Flußbettes innerhalb desselben erklären.

Eine natürliche Verästelung des Flußbettes von einiger Bedeutung ist weder bei der Weistritz noch bei einem ihrer Nebenflüsse zu beobachten. Wo jetzt eine Theilung des Wasserabflusses stattfindet, handelt es sich durchweg um künstlich in ihrem Bestande erhaltene Anlagen, auch wenn dabei theilweise ehemalige Nebenläufe und Alt-Arme zur Verwendung gelangen, namentlich um Wasser-Ableitungen durch Mühlgräben. Solche Mühlgräben begleiten die Flußläufe im Hügel- und Flachlande auf dem größeren Theil ihrer Länge. Eine besonders

bemerkenswerthe Theilung erfährt die Wassermenge der Weistritz bei Km. 57,1 durch das im vorigen Jahrhundert angelegte sogenannte „Zweidrittel-Wehr". Durch dasselbe wird $^1/_3$ der Zuflußmenge bei Niedrigwasser den linksseitig in den Ortschaften Vorganie, Mettkau und Fürstenau gelegenen Mühlen zugewiesen, während auf den Rest des Wassers die Mühlen der gegenüberliegenden Thalseite in den Ortschaften Wenig-Mohnau, Protschkenhain, Ocklitz, Kapsdorf und die Strabaummühle Anspruch haben. Die beiden Flußarme führen die Namen „Eindrittel- und Zweidrittel-Weistritz". Zum Hauptlauf für höhere Wasserstände hat sich der Eindrittel-Arm herausgebildet.

3. Gefällverhältnisse.

Die ganze Fallhöhe der Weistritz zwischen Quelle (+ 580 m) und Mündung (+ 107,80 m) beträgt 472,2 m, die Lauflänge 110,2 km, das mittlere Gefälle also 4,29 ‰ (1 : 233), während das mittlere Thalgefälle in der folgenden Tabelle zu 5,3 ‰ (1 : 189) nachgewiesen ist. Wie dieselbe zeigt, sind Weistritz und Striegauer Wasser betreffs der Größe des Thalgefälles in den einzelnen Hauptabschnitten nahe miteinander verwandt. Dagegen verhält sich die Peile von beiden abweichend, indem ihr einestheils die Gebirgsstrecke fehlt, und da anderentheils ihr Unterlauf, obwohl noch mitten im Hügellande gelegen, schon ein Gefälle aufweist, das demjenigen der Weistritz und des Striegauer Wassers im Flachlande gleichkommt.

Thalstrecke	Höhenlage	Fallhöhe	Entfernung	Mittleres Gefälle	
	m	m	km	‰	1 : x
Weistritz.	580				
Oberlauf		315	25,4	12,4	81
	265				
Mittellauf		95	23,1	4,1	243
	170				
Unterlauf		61	40,2	1,5	659
	109				
Im Ganzen	—	471	88,7	5,3	1 : 189
Peile.	370				
Oberlauf		133	22,5	5,9	169
	237				
Unterlauf		38	21,0	1,8	553
	199				
Im Ganzen	—	171	43,5	3,9	1 : 254
Striegauer Wasser.	480				
Oberlauf		205	15,0	13,7	73
	275				
Mittellauf		104	27,0	3,9	260
	171				
Unterlauf		50	29,0	1,7	580
	121				
Im Ganzen	—	359	71,0	5,1	1 : 198

Zur Kennzeichnung des Verhaltens, das der Hauptfluß innerhalb jedes der drei Abschnitte zeigt, mögen noch folgende, aus den Meßtischblättern abgeleitete Angaben dienen, aus denen hervorgeht, daß sich das Thalgefälle flußabwärts ziemlich gleichmäßig vermindert:

	Thalstrecke der Weistritz	Bodenbeschaffenheit	Länge des Thales km	Gefälle des Thales ‰
Oberlauf	Quelle—Bahnhof Königswalde	Verlauf durch permisches u. karbonisches Gebiet	1,7	26,4
	Bahnhof Königswalde—Eintritt in das Eulengebirge bei Nieder-Wüstegiersdorf		5,7	15,8
	Eintritt in d. Eulengebirge—Austritt aus ihm oberhalb Burkersdorf	Verlauf durch das Gneißmassiv des Eulengebirges	18,0	10,3
Mittellauf	Austritt aus d. Eulengebirge—Schweidnitz	Verlauf durch das Hügelland	7,6	5,9
	Schweidnitz — Peilemündung bei Roth-Kirschdorf		4,9	5,1
	Peilemündung—Domanze		10,6	2,8
Unterlauf	Domanze—Fürstenau	Verlauf durch das Flachland	9,4	2,1
	Fürstenau—Mündung des Schwarzwassers bei Kanth		10,1	1,5
	Mündung des Schwarzwassers—Schalkauer Wehr		7,6	1,5
	Schalkauer Wehr—Mündung		13,1	1,1

Das Spiegelgefälle des Mittelwassers läßt sich nur für den Flachlandslauf der Weistritz bestimmen, da nur für diesen die Höhe der Wehrstufen bekannt ist, die den regelmäßigen Lauf des Flusses unterbrechen. Werden dabei ähnliche Theilstrecken angenommen, wie sie im Vorhergehenden bezeichnet sind, so ergeben sich folgende Zahlenwerthe für das freie Gefälle, wobei in Spalte 5 die nach Abzug der Stauhöhen verbleibende Fallhöhe und in Spalte 6 das entsprechende mittlere Spiegelgefälle, alle Angaben auf Mittelwasser bezogen, aufgeführt sind:

Flußstrecke	Lauflänge	Fallhöhe		Freies Gefälle	
		im Ganzen	der Staustufen	Fallhöhe	Mittl. Gef.
	km	m	m	m	‰
Wehr der Buschmühle bei Domanze — Brücke im Wege Fürstenau-Ocklitz	11,6	20,4	2,4	18,0	1,55
Brücke im Wege Fürstenau-Ocklitz — Straßenbrücke bei Kanth	11,4	16,7	5,4	11,3	0,99
Straßenbrücke bei Kanth — Schalkauer Wehr	12,6	10,4	6,2	4,2	0,33
Schalkauer Wehr—Mündung	21,6	15,0	10,0	5,0	0,23
Unterlauf im Ganzen	57,2	62,5	24,0	38,5	0,67

4. Querschnittsverhältnisse.

Das Flußbett der Weistritz nimmt nach unten im Allgemeinen an Breite und Tiefe zu. Nur im Flachlande zieht es sich auf lange Strecken wieder auf einen geringeren Querschnitt zusammen. Im Gebirge stellen sich die Abmessungen auf 1,5 bis 2,0 m Tiefe bei 2 bis 10 m Sohlenbreite. Beim Austritt aus dem Gebirge beträgt die Sohlenbreite zwischen 15 und 20 m. Die Böschungen sind, von einzelnen Ausnahmen abgesehen, im ganzen Oberlaufe gut verwurzelt. Im Hügellande ist in der 3 km langen Strecke zwischen dem Polnisch-Weistritzer und dem Kroischwitzer Wehr (Km. 28/31), wo die aus dem Gebirge mitgebrachten Geschiebe zur Ablagerung gelangen, kein bestimmt abgegrenztes Bett vorhanden. Der Fluß zeigt hier übermäßige Breite und sucht sich in den aufgeschwemmten Kiesfeldern bei jedem Hochwasser ein neues Bett. Regelmäßiger ist der Querschnitt wieder beim Austreten aus dem Ablagerungsgebiet oberhalb und unterhalb der Stadt Schweidnitz, wo die Sohlenbreite 16 bis 18 m beträgt und mittlere Hochwasser zwischen den beiderseitigen Deichen ohne Ausuferung abgeführt werden. Weiter unten bis Domanze sind einzelne Strecken nothdürftig ausgebaut. Die Sohlenbreite wechselt hier zwischen 8 und 16 m.

Im ganzen Unterlaufe bietet die Weistritz das Bild eines äußerst verwahrlosten Flusses, für dessen Unterhaltung von den Anliegern seit Jahrzehnten nur das unumgänglich Nothwendige geschehen ist. Vorherrschend ist eine für die Abführung selbst kleinerer Anschwellungen zu geringe Breite des Bettes. Umgekehrt besitzt das Bett unterhalb der Eisenbahnbrücke Breslau—Berlin zwischen Km. 99 und 105 übermäßige Breite. Die Ufer rücken hier bei 2,0 bis 3,5 m Höhe bis zu 30 und 40 m auseinander, während im oberen Theile des Unterlaufes Breiten von 8 bis 10 m bei 1,8 bis 2,5 m Uferhöhe nicht selten sind. Bei Niedrigwasser wird meistens der gesammte Zufluß der Weistritz zur Speisung der Mühlgräben verwandt, und das eigentliche Flußbett liegt dann unterhalb der Wehre vollständig trocken. Bei Hochwasser reichen dagegen die vorhandenen Querschnitte fast nirgends aus, und es findet eine Ueberfluthung des Thales in seiner ganzen Seitenausdehnung statt, sodaß der Hochwasserquerschnitt, der im Gebirge zwischen 50 und 200 m Breite wechselt, im Hügel- und besonders im Flachlande viel breiter ist, an manchen Stellen bis zu 2,5 km.

An der Peile hat der gewöhnliche Querschnitt eine Breite von 4 bis 6 m, und die Uferböschungen sind im Allgemeinen steil. Bei Waizenrodau herrscht auf kurzer Strecke eine übermäßige Breite. Von dort abwärts beträgt die Sohlenbreite 12 bis 15 m, und das Flußbett ist etwa 1,5 m tief eingeschnitten. Das Striegauer Wasser hat im oberen Laufe 6 bis 10 m Sohlenbreite. Im Hügellande wechselt die Breite in den nicht unterhaltenen Flußstrecken recht erheblich. Außergewöhnlich eng ist die 2 km lange Strecke zwischen Heidau und Muhrau (Km. 29/31) mit einer Sohlenbreite von nur 3 bis 4 m; das Wasser fließt hier bei gewöhnlichen Ständen größtentheils durch den bei Striegau abzweigenden Mühlgraben, der erst bei Grunau wieder zurückmündet. In den zusammen etwa 10 km langen Strecken, welche in diesem Flußabschnitt ausgebaut sind, beträgt die Breite 7 bis 10 m. Im Flachlande zeigt das Striegauer

Wasser ähnliche Verhältnisse wie der Hauptfluß. Auf langen Strecken ist das 6 bis 8 m breite Bett mit steilen, abbrüchigen Ufern 2 bis 3 m tief in das bei größeren Anschwellungen weithin überfluthete Gelände eingeschnitten.

5. Beschaffenheit des Flußbettes.

Am Oberlaufe der Weistritz tritt in der Sohle und an den Ufern vielfach der gewachsene Fels zu Tage; im Uebrigen ist das Bett in Gerölle und Schotter eingenagt, deren Bestandtheile vom Hochwasser losgerissen und flußabwärts getragen werden, soweit die Ufer nicht durch Trockenmauern oder, längs der Kunststraßen, durch Ufermauern gegen Abbrüche geschützt sind. Im Hügellande zeigt der Fluß noch auf große Entfernung hin groben Kies in der Sohle, während die aus Lehm auf Schotterunterlage bestehenden Ufer, mit alleiniger Ausnahme einer gut abgeböschten Strecke in und bei Schweidnitz, meist steil und vielfach abbrüchig sind. Zwischen dem Polnisch-Weistritzer und dem Kroischwitzer Wehr entbehrt das Flußbett, wie schon zuvor bemerkt wurde, einer festen Begrenzung. Die Kiesmassen, die sich hier angehäuft haben, erfahren bei jedem Hochwasser Umlagerungen und nöthigen den Fluß, sich bei Niedrigwasser hier und da in einzelne Rinnen zu theilen.

Im Flachlande befindet sich der Flußlauf, der hier aus einer Strecke mittleren in eine solche sehr schwachen Gefälles übergeht und dabei gezwungen ist, seinen Ueberschuß an lebendiger Kraft nach den Seiten auszutoben, bei der wenig widerstandsfähigen Beschaffenheit der die Ufer bildenden alluvialen und diluvialen, lehmigen und sandigen Ablagerungen in beständigem Schlängeln. Die steilen Ufer der Gruben liegen daher in fortschreitendem Abbruch. In weiterer Folge entstehen durch unterwaschene und in den Fluß stürzende Baumstämme häufig Abflußhindernisse, die recht gefährliche Wirkungen äußern können. Beispielsweise wurde im Jahre 1883 durch einen solchen Vorgang die Umspülung und Zerstörung des Wehres bei Domanze verursacht.

Die Peile hat bis M.-Faulbrück im Allgemeinen einen geregelten Lauf. Weiter abwärts bis zur Mündung macht sich jedoch, ebenso wie im Unterlaufe der Weistritz, die hier eintretende Gefällsverminderung darin bemerklich, daß der Bach sein 0,2 bis 0,5 km breites Thal fortwährend in sehr scharfen, häufige Verlegungen erfahrenden Windungen durchkreuzt. Der Fluß befindet sich hier im Zustande völliger Verwahrlosung und Verwilderung. Das Striegauer Wasser besitzt in der Gebirgsstrecke eine aus Geröllen von 40 bis 50 cm Durchmesser bestehende Sohle. Noch vor dem Austritt aus dem Gebirge geht dies Gerölle in groben Kies über, dessen Korn dann im weiteren Laufe allmählich feiner wird. Die Ufer sind im Allgemeinen steil, theilweise gut verwurzelt, befinden sich theilweise aber auch im Abbruche. Auf einzelnen ausgebauten Strecken sind regelmäßige flache Böschungen vorhanden, die dort, wo Kunststraßen am Flusse entlang laufen, durch Trockenmauern ersetzt sind.

6. Form des Flußthales.

Die Breite des Thalgrundes der Weistritz ist im Gebirge nur gering und wechselt von 30 bis 100 m. Obgleich die Berghänge meist bewaldet sind, ge-

langen wegen ihrer starken Neigung die Niederschläge doch sehr rasch zum Abflusse. Vielfach treten auch schroffe Felswände bis dicht an den Fluß heran. Besonders ist dies in dem sogenannten „Schlesierthale“ unterhalb Charlottenbrunn der Fall, das zu den wildesten Gebirgsthälern Schlesiens zählt. Im Hügellande wird die Thalsohle breiter, und nur an einzelnen Stellen treten steile Höhen unmittelbar an den Fluß heran, z. B. bei Roth-Kirschdorf, wo die beiderseits dem Flußlaufe sich nähernden Granithöhen unterhalb der Peilemündung einen Engpaß von nur 70 m Breite bilden, der für den Abfluß des Hochwassers ein um so größeres Hinderniß darstellt, als die Thalfläche zwischen Peile und Weistritz oberhalb der Enge mit Parkanlagen versehen und mit dichtem Unterholz bewachsen ist.

Im Unterlaufe erreicht das natürliche Ueberschwemmungsgebiet an vielen Stellen bedeutende Breitenausdehnung bis zu 2,5 km. Wo die Bodenbeschaffenheit der seitlichen Abnagung größeren Widerstand entgegengesetzt hat, verengt es sich jedoch vorübergehend wieder, z. B. oberhalb Malkwitz (Km. 83/84) auf 280, zwischen Romberg und Lissa (Km. 98) auf 150 bis 200 und unterhalb der Eisenbahnbrücke bei Lissa (Km. 100) sogar auf nur 60 m. Steilränder begrenzen das Flußthal in einer Strecke von mehreren Kilometern Länge jenseits Fürstenau, bei Kanth und dicht unterhalb dieses Ortes. Sonst erhebt sich das Gelände im Allgemeinen ohne Absatz aus der Thalsohle, für welche eine scharfe Grenze gewöhnlich nicht zu erkennen ist.

Das Flußthal der Peile besitzt im ganzen Oberlaufe und auch noch weiter abwärts bis gegen Jakobsdorf nur geringe Breite, während unterhalb dieses Ortes der hier gleichfalls deutlich gegen den Höhenrand abgegrenzte Thalgrund sich auf 0,2 bis 0,5 km erweitert. Das Striegauer Wasser bewegt sich im Gebirge in engem, von steil ansteigenden Höhen eingeschlossenem Thal. Im Hügellande beträgt die Thalbreite durchschnittlich 0,5 km. Nur oberhalb Raaben treten die Höhen von beiden Seiten bis auf 150 m zusammen. Im Flachlande kann man die Breite des Ueberschwemmungsgebiets auf etwa 0,7 km annehmen.

7. Bodenzustände des Flußthals.

Im Gebirge ist der Boden des Flußthals sowohl bei der Weistritz, als bei dem Striegauer Wasser zu schmal, als daß seine land- oder forstwirthschaftliche Nutzung Bedeutung gewinnen könnte. Im Hügellande dient das Ueberschwemmungsgebiet der Weistritz zu Wiesen oder Wald, der in Nähe der Rittergüter vielfach in Parkanlagen umgewandelt ist, z. B. bei Roth-Kirschdorf und Domanze. Die höheren, der Ueberschwemmung nicht mehr ausgesetzten Lagen innerhalb des Flußthals werden meist als Ackerland benutzt, dessen schwerer Lehmboden durchweg hohe Erträge liefert.

Auch im Flachlande unterhalb Domanze besteht das höher liegende Land, das nur bei außerordentlichen Hochfluthen unter Wasser gesetzt wird, aus vortrefflichen Ackergrundstücken. Die tiefer gelegenen Wiesen sind gleichfalls höchst ertragreich, obgleich durchschnittlich jeder dritte Schnitt durch Hochwasser verloren geht. Aus diesem Grunde werden die ausgedehnten, besonders niedrig liegenden Flächen vielfach auch als Forst bewirthschaftet, fast durchweg Laubwald mit dichtem

Unterholz. Man veranschlagt die Gesammtgröße des Ueberfluthungsgebietes unterhalb Domanze auf 3639 ha, wovon 155 ha auf Gewässer, 943 auf Wiesen, 1305 auf Wald und 1236 auf Acker entfallen. Die Größe der mit Wasser bedeckten Flächen erklärt sich aus dem Vorhandensein zahlreicher, im Laufe der Zeit in Folge von Durchbrüchen entstandener Schlenken. Nicht unbedeutende Theile des Thalgrundes sind durch den übermäßig hohen Stau der vielen Mühlen in ihrer Vorfluth behindert und in Folge dessen sumpfig.

Der Boden des Peilethales wird meist als Wiese genutzt. Er besteht der Regel nach aus schwerem Lehm, der aber kiesigen, durchlässigen Untergrund besitzt. Nur selten leidet er an zu großer Nässe, liefert vielmehr fast überall sehr reiche Erträge, welche nur durch die häufigen Ueberschwemmungen einigermaßen beeinträchtigt werden. Der fruchtbare, aus schwerem Lehm bestehende Thalboden des Striegauer Wassers befindet sich, mit Ausnahme größerer Waldflächen bei Grunau, Puschkau und oberhalb Laasan in Wiesen- und Ackerkultur. Unterhalb Raaben dient die im Ueberschwemmungsgebiete liegende Fläche als Laubwald (theilweise Parkanlagen) und Ackerland. Die Gesammtgröße dieses Gebiets beträgt innerhalb des Kreises Striegau 1764 ha, wovon 1334 ha als Acker, Wiesen und Gärten benutzt werden, der Rest von 430 ha mit Wald bestanden ist.

II. Abflußvorgang.

1. Uebersicht.

Die Wasserführung der Weistritz und des Striegauer Wassers, deren Quellen in undurchlässigem Gebirge entspringen, ist während des größten Theiles des Jahres so gering, daß das vorhandene Wasser in trockenen Sommern kaum zur Speisung der Mühlgräben ausreicht und das eigentliche Bett unterhalb der Wehre fast ganz trocken liegt. Im Frühjahre während der Schneeschmelze schwillt der Fluß auf durchschnittlich 1 bis 1,3 m Wassertiefe an, und im Unterlaufe erfolgen dann stets Ausuferungen. Minder regelmäßig, aber oft höher und immer gefährlicher sind die sommerlichen Hochfluthen, welche in wenigen Stunden den Wasserspiegel um 2 bis 4 m anheben und die ganze Thalsohle unter Wasser setzen. Die steilen Hänge und der vorwiegend undurchlässige Boden des gebirgigen Quellgebiets bringen die Niederschlagsmassen der heftigen, häufig von Gewittern begleiteten Regenfälle zum raschen Abflusse. Das starke Gefälle der fächerförmig nach der Mündung verlaufenden Gewässer des Weistritzgebiets verleiht den Hochfluthen zuweilen so bedeutende Geschwindigkeit, daß sie die Wehre und Brücken gefährden. Noch größeren Schaden richten die unzeitig eintretenden Ueberschwemmungen durch Vernichtung der Ernte im Thalgrunde an.

Die ungenügende Weite und Unregelmäßigkeit der Querschnitte, sowie die Veränderlichkeit des vielfach stetigen Abbrüchen ausgesetzten Flußbettes tragen zur

Behinderung des regelmäßigen Abflusses wesentlich bei. Nicht minder nachtheilig wirken die zahlreichen Stauanlagen, deren Abschlagsgräben sich theilweise zum Hauptlaufe ausgebildet haben. Auch sind, namentlich in den fünfziger Jahren, durch die zusammenhangslos und ohne Genehmigung ausgeführten Deichanlagen weitere Aenderungen in den Abflußverhältnissen, die zugleich Störungen derselben bedeuten, geschaffen worden.

2. Einwirkung der Nebenflüsse.

Von den Nebenflüssen kommen hinsichtlich der Wasserführung rechts die Peile und das Schwarzwasser, links das Striegauer Wasser in Betracht. Die Peile übt eine bedeutende Einwirkung aus, da sie erstens ein größeres Niederschlagsgebiet (358 qkm) besitzt, als an ihrer Einmündung die Weistritz selbst (250 qkm), zweitens aber besonders deshalb, weil dem im Hügelland sich entwickelnden Bachlaufe die vom Eulengebirge nordöstlich abfließenden Niederschlagsmassen in mehreren kurzen und schlank ausgebildeten Nebenbächen sehr rasch zugeführt werden. Auf der Strecke von der Peilemündung bis zur Mündung des Striegauer Wassers ist daher die Wasserführung der Weistritz großentheils von derjenigen der Peile abhängig. Diese Einwirkung zeigt sich hauptsächlich stark im Sommer, wenn bei den dann zuweilen eintretenden nördlichen Winden heftige Regenfälle an der dem Weistritzgebiete zugekehrten Seite des Eulengebirges stattfinden. Das oberhalb der Stadt Kanth einmündende Schwarzwasser, dessen 269 qkm großes Niederschlagsgebiet den Zobten und seine Vorberge umfaßt, bringt seine höheren Anschwellungen oft 12 bis 18 Stunden vor dem Eintreffen der Fluthwellen des Oberlaufs in die Weistritz.

Das 611 qkm große Niederschlagsgebiet des Striegauer Wassers gehört im oberen Theile dem Waldenburger und Niederschlesischen Schiefergebirge an. Verhältnißmäßig übertrifft dieser Nebenfluß an Wasserfülle den Hauptfluß selbst. Die hiernach zu erwartende starke Einwirkung des Striegauer Wassers auf die Hochwasserführung der Weistritz wird indessen zum großen Theile dadurch ausgeglichen, daß seine Fluthwellen durchschnittlich früher eintreffen als jene der oberen Weistritz. Es kommt also keine vollständige Vereinigung der höchsten Wassermassen zu Stande; wohl aber wird die Dauer des Hochwassers für die unterste Flußstrecke vergrößert.

3. Wasserstandsbewegung. 4. Häufigkeit der Wasserstände.

Die im Flußgebiete der Weistritz vorhandenen amtlichen Pegelstellen sind in der folgenden Tabelle namhaft gemacht. Leider ist die Ausbeute an Beobachtungen indessen nicht so groß, wie man bei dieser Zahl von Pegeln erwarten möchte, da dieselben nur zum kleinen Theil regelmäßig und fortlaufend beobachtet worden sind. Es gilt dies namentlich für den bereits seit 1888 bestehenden Pegel zu Laasan, von dem für die 6 Jahre 1888/93 im Ganzen nur 616 Beobachtungen vorliegen, welche in Bezug auf die Zeit und auf die Höhe der vermerkten Wasserstände noch dazu ungünstig vertheilt sind. Der Pegel zu Mettkau

muß gleichfalls ausgeschieden werden, da er bei mittleren und niedrigen Wasserständen trocken liegt und bei Hochwasser nur einen Theil des Abflusses anzeigt. Der Weistritz-Pegel in Lissa und derjenige in Kanth bestehen erst seit zu kurzer Zeit, ebenso der Pegel zu Domanze, der übrigens auch nur als Hochwasserpegel benutzt wird.

Weistritz			Striegauer Wasser		
Pegelstelle	Nullpunkt	Beobachtet seit	Pegelstelle	Nullpunkt	Beobachtet seit
Domanze .	+170,39 m N.N.	13. Februar 1893	Striegau .	+215,97 m N.N.	14. Oktbr. 1889
Mettkau .	+155,84 „ „	21. August 1891	Grunau .	+198,91 „ „	14. Oktbr. 1889
Kanth . .	+131,59 „ „	1. Februar 1893	Laasan .	+183,53 „ „	1. Juni 1888
Lissa . .	+111,88 „ „	15. Oktbr. 1892	Neuhof .	+164,64 „ „	18. Novbr. 1889
			Kanth .	+135,63 „ „	20. Juli 1891

Die Untersuchung über die Wasserstandsbewegung muß sich somit auf die Pegel am Striegauer Wasser zu Striegau, Grunau, Neuhof und Kanth beschränken. Doch können die Ergebnisse bei der, den großen Zügen nach, herrschenden Uebereinstimmung zwischen den Gebieten des Striegauer Wassers und des Hauptflusses, sofern nur der allgemeine Gang der jährlichen Entwicklung betrachtet wird, auch für die Weistritz als gültig angesehen werden. Für die Pegel zu Striegau, Grunau und Neuhof lagen

Abb. 38.
Neuhof

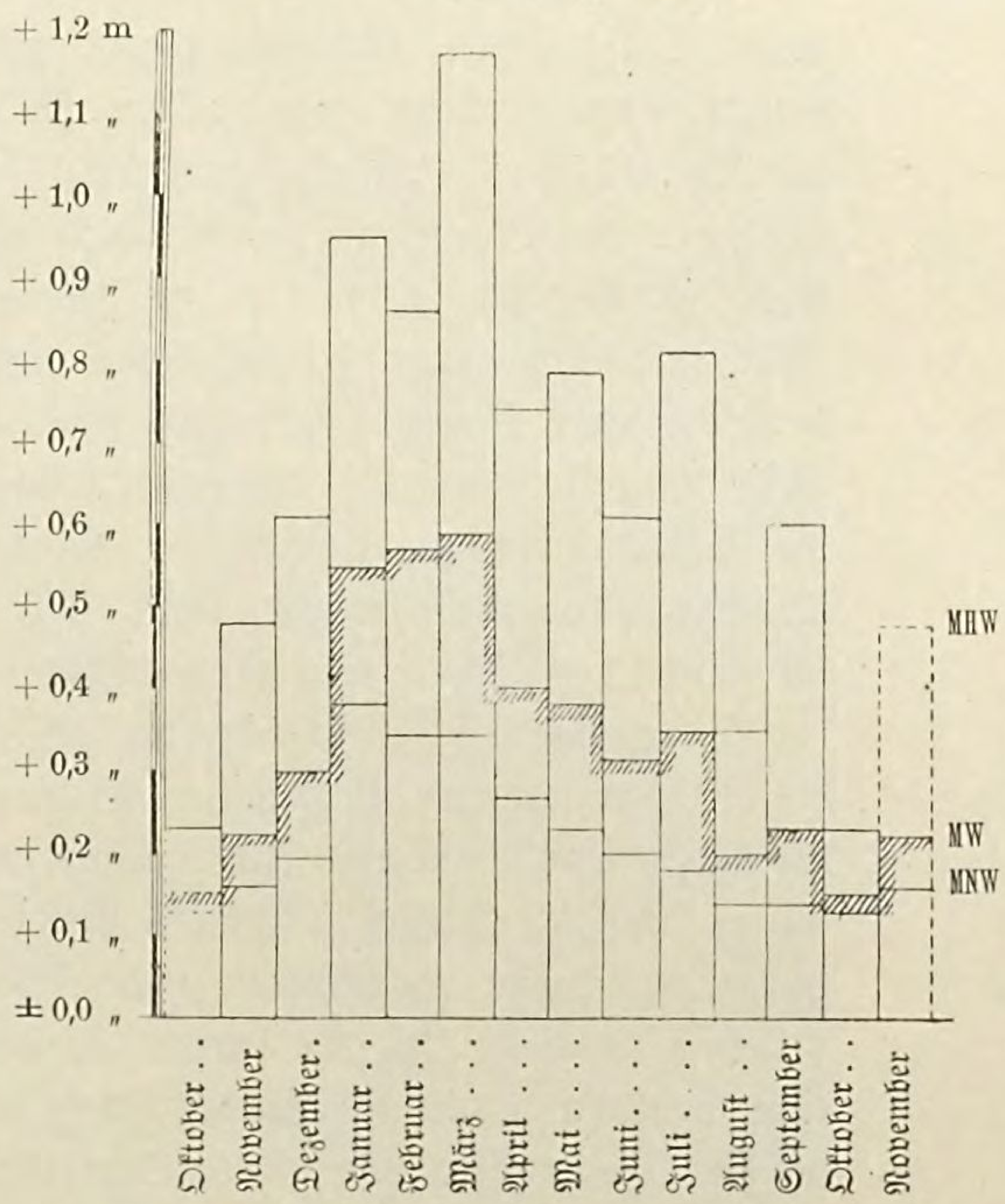
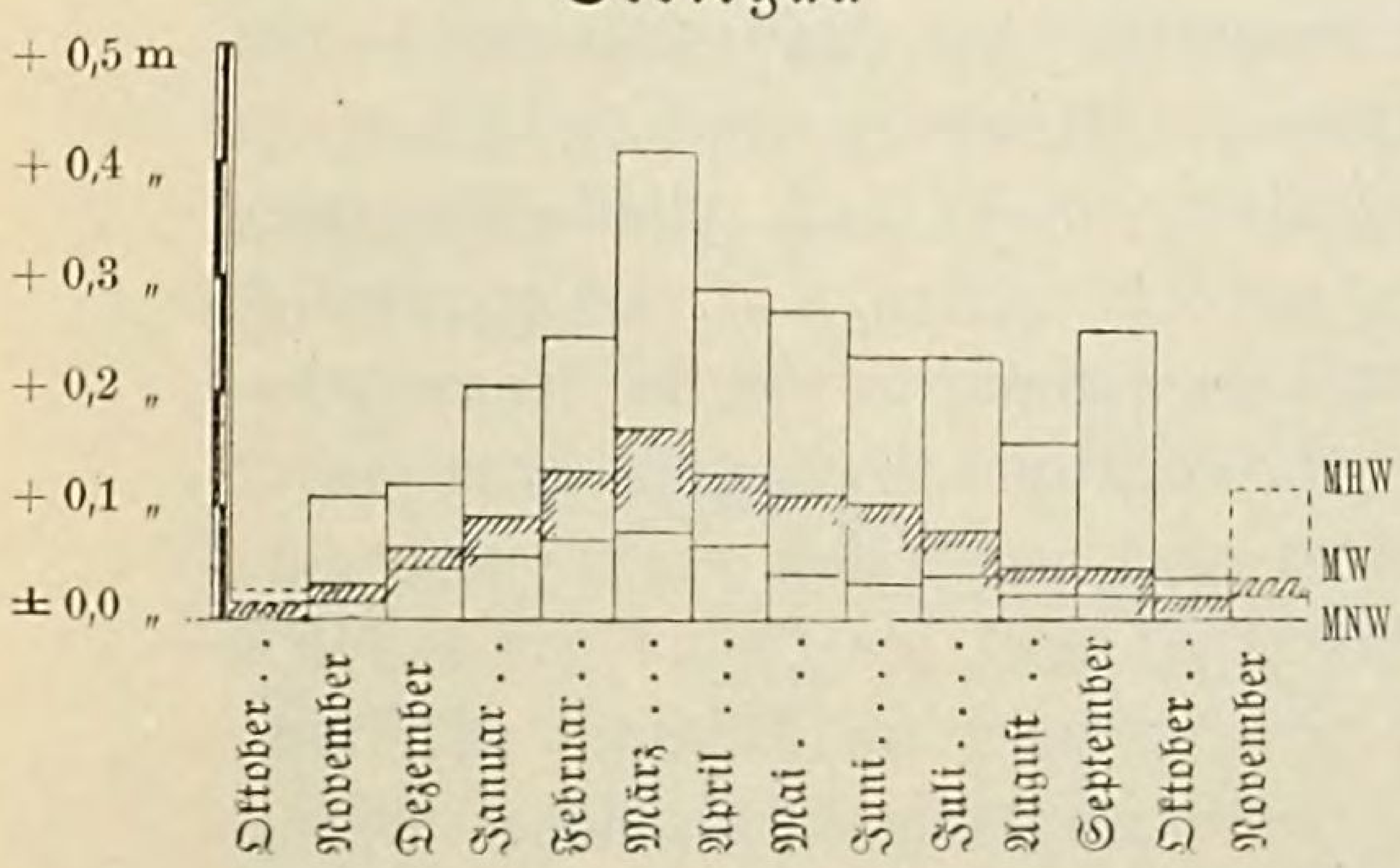


Abb. 37.
Striegau



sechsjährige Beobachtungen (1890/95) vor, die freilich in Grunau häufige Lücken aufweisen. Dagegen waren für Kanth nur Beobachtungen vom 20. Juli 1891 bis 30. Juni 1893 zu benutzen, also für etwa 2 Jahre. Demnach ist es nothwendig gewesen, für die Pegel Striegau und Neuhof die Entwicklung des Wasserstandes herzuleiten, sowohl wie sie sich aus Zusammenfassung aller Beobachtungsjahre

ergiebt, wie auch in ihrer Gestaltung während des zweijährigen Zeitabschnittes, in dem gleichzeitig zu Kanth beobachtet wurde. Grunau konnte, wegen zu großer Lücken in der letzten Zeit, bei der Bildung zweijähriger Durchschnittswerthe nicht verwendet werden. Folgende Tabelle enthält in den Spalten 2 bis 4 die Mittelwerthe der Jahre 1890/95 für Striegau, Grunau und Neuhof, in den Spalten 5 bis 7 die Mittelwerthe des Zeitraums vom 1. Juli 1891 bis 30. Juni 1893 für Striegau, Neuhof und Kanth. Dabei ist zu bemerken, daß der Grunauer Pegel neuerdings überhaupt nicht mehr beobachtet wird und der Neuhofer Pegel vom Juli 1895 ab wegen des Umbaues der Brücke, an welcher er stand, nicht abgelesen wurde.

Wasser-stände	6-jährige Mittelwerthe			2-jährige Mittelwerthe		
	Striegau	Grunau	Neuhof	Striegau	Neuhof	Kanth
MNW	+ 0,02 m	+ 0,02 m	+ 0,11 m	+ 0,01 m	± 0,0 m	+ 0,07 m
MW	+ 0,09 „	+ 0,32 „	+ 0,35 „	+ 0,07 „	+ 0,30 „	+ 0,31 „
MHW	+ 0,69 „	+ 1,26 „	+ 1,80 „	+ 0,55 „	+ 1,47 „	+ 2,03 „

Die jährliche Schwankung der Wasserstände ist am Striegauer Pegel, von vereinzelten hohen Anschwellungen abgesehen, so gering, daß die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Mittelwerthe bei der bildlichen Darstellung in Abb. 37 in dreifach größerem Maßstabe als die übrigen Darstellungen ähnlicher Art aufgetragen werden mußten. Vom November an hebt sich der Mittelwasserstand stetig bis zu seinem Höchstwerthe im März, welcher den Frühjahrsanschwellungen in Folge der Schneeschmelze entspricht. Während der folgenden Monate sinkt das Mittelwasser langsam, im August aber sprungweise zum Kleinstwerthe im Oktober hinab. Beim Neuhofer Pegel, für welchen die Jahresschwankung in Abb. 38, des Vergleichs mit Striegau halber, im gleichen Maßstabe dargestellt wurde, tritt das Uebergewicht der Wasserführung in den Monaten der Schneeschmelze deutlicher hervor. Manche Unregelmäßigkeiten in den Linienzügen, besonders bei der MHW-Linie, rühren von Zufälligkeiten her, die bei einer längeren Beobachtungsreihe verschwinden würden, z. B. das gegenseitige Verhalten von Juni und Juli. Daß in anderen Jahren gerade im Juni und zuweilen auch im August besonders heftige und anhaltende Regengüsse stattgefunden haben, welche zu Hochfluthen und Ueberschwemmungen Anlaß geben, wird ausdrücklich bezeugt. In der kurzen Beobachtungszeit zeigt der August eine beträchtliche Senkung des Wasserstandes, während im September ein Ansteigen stattfindet, da das Hochwasser vom 4./5. September 1890 sehr hohe Wasserstände brachte, welche die Mittelwerthe des kurzen Zeitraums allzusehr beeinflussen. Im Allgemeinen gilt der September als Niedrigwassermonat, wie der August und der Oktober, in welch' letzterem sich während der Beobachtungszeit das Jahresminimum gezeigt hat.

Die höchsten Wasserstände des sechsjährigen Zeitraums haben stattgefunden in Striegau am 4. September 1890 (+ 1,35 m a. P.), in Grunau (+ 2,80 m a. P.)

und in Neuhof (+ 2,26 m a. P.) am 5. desselben Monats. Die niedrigsten Wasserstände, soweit in den Hochsommermonaten überhaupt Ablesungen stattgefunden haben, entfallen mit wenigen Centimetern über den Nullpunkten auf die Monate Juni bis Oktober. Ausnahmsweise haben auch November und Januar die niedrigsten Wasserstände gezeigt. Näher hierauf einzugehen oder die Häufigkeit der einzelnen Wasserstände festzustellen, erscheint mit Rücksicht auf die Kürze der Beobachtungszeit unthunlich.

Wasserstände a. P.		Novbr.	Dezbr.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktbr.
Striegau	MNW	0,02	0,05	0,06	0,07	0,08	0,07	0,04	0,03	0,04	0,02	0,02	0,02
	MW	0,04	0,07	0,09	0,13	0,17	0,13	0,11	0,10	0,08	0,05	0,05	0,02
	MHW	0,11	0,12	0,21	0,25	0,41	0,29	0,27	0,23	0,23	0,15	0,25	0,03
Neuhof	MNW	0,16	0,19	0,38	0,34	0,34	0,27	0,23	0,20	0,18	0,14	0,14	0,13
	MW	0,22	0,30	0,55	0,57	0,59	0,40	0,38	0,31	0,30	0,20	0,23	0,15
	MHW	0,48	0,61	0,95	0,86	1,17	0,74	0,78	0,61	0,81	0,35	0,60	0,23

5. Hochfluthen und Ueberschwemmungen.

Die Schmelzwasser des Frühjahrs führen stets zu Ausuferungen wegen der unzureichenden Größe der Abflußquerschnitte und wegen der zu hohen Lage der Wehrfachbäume. Indessen richten diese Frühjahrshochwasser, da sie im Februar oder März sich einstellen, im Allgemeinen keinen Schaden an. Anders liegt die Sache bei den Sommeranschwellungen, von denen das Weistritzgebiet öfters betroffen wird. Besonders wenn sie kurz vor oder während der Heuernte eintreten, wird dieselbe zum großen Theile vernichtet. Nach den vorliegenden Aufzeichnungen sind höhere Anschwellungen im Weistritzgebiet während des Zeitraums 1888/95 im Ganzen neunmal, und zwar viermal im Sommer eingetreten (Mai 1889, Juli 1891, September 1888 und 1890). Am 9. September 1888 hat der Wasserstand bei Laasan + 2,70 m, am 16. Mai 1889 + 2,40 m betragen. Die beiden Hochfluthen vom September 1890 und vom Juli 1891 haben folgende Pegelstände erreicht.

Pegel	Entfernung	September 1890		Juli 1891	
	km	Tag	m a. P.	Tag	m a. P.
Striegau	0	4.	+ 1,35	21.	+ 0,80
Grunau	5,7	5.	+ 2,80	21.	+ 2,06
Laasan	12,1	5.	+ 2,70	22.	+ 2,70
Neuhof	21,9	5.	+ 2,26	22.	+ 2,10
Kanth	41,1	—	—	23.	+ 1,60

Auf die Fortpflanzungs-Geschwindigkeit der Fluthwelle läßt sich hieraus kein Rückschluß ziehen, da nicht bekannt ist, zu welchen Stunden die bezeichneten Wasser-

stände eingetreten sind; nur für den Grunauer Pegel ist 1890 als Eintrittszeit 8 h^{nm} vermerkt, während die übrigen Angaben Mittagsbeobachtungen sein dürften, die nicht genau den wirklichen Höchststand angeben. Weit größere Höhen hat nach den zahlreich vorhandenen Hochwassermarken die Juniflut von 1883 erreicht, und zwar sowohl im Striegauer Wasser, als auch in der Weistritz, wo die Marke bei Kanth annähernd dem Pegelstande + 3,5 m entspricht. Diese größte unter den neueren Hochfluthen richtete bedeutende Verheerungen an Brücken und Wehren an, durchbrach die Deiche an mehreren Stellen, vernichtete die ganze Ernte und setzte viele Ortschaften unter Wasser. An der Straßenbrücke in Tannhausen (Kr. Waldenburg) erreichte sie am 19. Juni 2 m Höhe über dem gewöhnlichen Wasserstand. Im Schweidnitzer Kreis bis nach Domanze ist ihr Scheitel überall am 20. eingetroffen. Nach den, freilich unsicheren Zeitangaben scheint sie sich mit etwa 1,8 km/h Geschwindigkeit fortgepflanzt zu haben. Andere Hochwassermarken legen Zeugniß ab über große Anschwellungen in den Jahren 1880, 1860, 1854, 1830 (im Frühjahr bei Eisgang), 1829 (am 11. Juni) und 1804 (Juni). Hiervon haben, dem Anscheine nach, die Hochfluthen vom August 1854 und vom Juni 1829 diejenige von 1883 an Höhe noch übertroffen.

Die neueren großen Hochfluthen sind gleichzeitig mit hohen Anschwellungen des Nachbarflusses Katzbach aufgetreten. Da sie die Oder zu erreichen pflegen, nachdem das Steigen des Wasserstandes schon begonnen hat, aber einige Tage vor dem Eintreffen des Scheitels der Oderwelle, so üben sie in der Regel keinen unmittelbaren Einfluß auf die Höchststände des Hochwassers in der Oder aus und verursachen auch keine selbständigen Fluthwellen im Hauptstrome. (Vgl. S. 168.) Ihre Einwirkung beschränkt sich vielmehr darauf, den vorderen Hang der Oderwelle etwas rascher anschwellen zu lassen, z. B. im Juni 1883, September 1888 und September 1890, oder das Wellenthal zwischen zwei auf einander folgenden Oderwellen einigermaßen auszufüllen, z. B. im Juli 1891. Auch die gewöhnlich kleineren Anschwellungen des Schmelzwassers verändern, dem Anscheine nach, die Höchststände der Oder nicht in fühlbarer Weise, sondern tragen nur zur Abstumpfung der Wellenform bei, indem sie den vorderen Hang der Oderwelle verstärken.

6. Eisverhältnisse.

Die Eisbildung in der Weistritz und ihren Seitengewässern erfolgt gewöhnlich bei sehr niedrigen Wasserständen, sodaß die Menge des Eises verhältnißmäßig gering ist. Wenn bei der Schneeschmelze Anschwellungen bis über Mittelwasser eintreten, kommt das Eis in Bewegung und wird schon ziemlich frühzeitig abgeführt. Eisversetzungen entstehen nur selten und in geringem Umfange.

7. Wassermengen.

Zur Ermittlung der sekundlichen Abflußmenge haben Ende Februar und Anfangs März 1893 in der Weistritz an der Straßenbrücke Kanth—Zobten und im Striegauer Wasser an der Straßenbrücke Kanth—Polsnitz Messungen mit

dem Harlacher'schen Flügel stattgefunden, welche auf die Wasserstände an den beiden Pegeln zu Kanth bezogen sind. Die folgende Tabelle giebt in den ersten Spalten für jede der beiden Meßstellen den Tag der Messung, in den zweiten Spalten den Wasserstand, in den dritten Spalten die sekundliche Abflußmenge und in den vierten Spalten die sekundliche Abflußzahl an, berechnet für das bei Kanth 1094 qkm große Gebiet der Weistritz und das 517 qkm große Gebiet des Striegauer Wassers:

Weistritz bei Kanth				Striegauer Wasser bei Kanth			
Zeit	m a. P.	cbm/sec	l/qkm	Zeit	m a. P.	cbm/sec	l/qkm
23. III.	+ 1,49	6,0	5,5	23. III.	+ 0,40	3,4	6,5
28. II.	+ 1,62	8,5	7,8	28. II.	+ 0,72	4,4	8,6
3. III.	+ 1,70	10,0	9,1	3. III.	+ 0,76	4,9	9,4
23. II.	+ 2,16	17,5	16,0	22. II.	+ 1,17	11,6	22,4
				22. II.	+ 1,18	12,1	23,4

Nach S. 534 liegt bei Kanth im Striegauer Wasser für die allerdings nur zweijährige Beobachtungszeit MW auf + 0,31, MHW auf + 2,03 m a. P. Die Ermittlungen beziehen sich demnach auf Wasserstände, welche etwa 0,1 bis 0,9 m das Mittelwasser übertreffen und um 1,6 bis 0,9 m unter dem mittleren Hochwasser zurückbleiben. Für die Juni-Hochfluth von 1883, welche an diesem Pegel nach Ausweis der Höhenmarken auf etwa + 2,7 m gestiegen sein würde, ist die größte Abflußmenge an der 12 km oberhalb gelegenen Straßenkreuzung Mettkau—Lorenzdorf auf 317 cbm/sec und die sekundliche Abflußzahl des dort 467 qkm großen Niederschlagsgebiets auf 0,68 cbm/qkm berechnet worden. Die Abflußmenge des mittleren Hochwassers wurde an derselben Stelle auf 149 bis 159, bei Kanth auf 164 cbm/sec geschätzt, entsprechend den sekundlichen Abflußzahlen 0,32 bis 0,34 cbm/qkm. Endlich haben noch Schwimmermessungen stattgefunden, nach denen die Abflußzahlen für Niedrigwasser bei Kanth auf 3 bis 6, im trockenen Sommer 1893 sogar auf nur 1 l/qkm anzunehmen wären. Für das Striegauer Wasser bei Kanth würde sich demnach, soweit die Unsicherheit der Angaben eine Schätzung zuläßt, das Verhältniß der Abflußmengen bei MNW, MW, MHW und größtem Hochwasser etwa wie 3 : 6 : 330 : 660 = 1 : 2 : 110 : 220 verhalten.

Für die oberen Strecken der beiden Flüsse sind bei den Ausbau-Entwürfen erheblich größere Abflußzahlen zur Bestimmung der größten Abflußmengen angenommen worden, beispielsweise für die Weistritz unterhalb Polnisch-Weistritz (200 qkm) eine solche von 1,0 cbm/qkm, für das Striegauer Wasser an der Bolkenhain-Striegauer Kreisgrenze (85 qkm) eine solche von 0,9 und oberhalb Bolkenhain bei Km. 7 (41 qkm) 1,5 cbm/qkm, ferner für das Schwarzwasser (269 qkm) 0,39 und für seine Quellbäche (180 qkm) 0,45 cbm/qkm. Die Abflußzahlen des mittleren Hochwassers wurden für die untere Weistritz und das Striegauer Wasser auf etwa die Hälfte der Größtwerthe geschätzt, und zwar für das Striegauer Wasser an seiner Mündung (567 qkm) auf annähernd 0,3,

für die Weistritz oberhalb dieser Stelle auf 0,24, unterhalb derselben (1662 qkm) auf 0,21 und bei seiner Einmündung in die Oder (1786 qkm) auf 0,2 cbm/qkm. Hier würde danach die sekundliche Abflußmenge eines mittleren Hochwassers annähernd 360 und diejenige der größten Hochfluth 700 cbm/sec betragen. Indessen scheinen diese Annahmen, mindestens für die unteren Flußstrecken bedeutend zu hoch gegriffen zu sein.

III. Wasserwirthschaft.

1. Flußbauten.

Vorkehrungen zur Zurückhaltung des Wassers und der Geschiebe in den Quellgebieten sind nicht ausgeführt, obgleich wohl die Anlage von Sammelbecken zur Wasserversorgung der an Quellwasser Mangel leidenden Ortschaften des Waldenburger Steinkohlenbezirks und zur Verwerthung der Wasserkraft in Frage kommen könnte, ebenso die Verbauung mancher wildbachähnlicher Seitengewässer.

In der Gebirgsstrecke der Weistritz sind die Ufer zum Schutze gegen Abbruch in großem Umfange durch Trockenmauerwerk befestigt. Regelrechte Ufermauern finden sich an allen solchen Stellen, wo die im Flußthale bis in die Nähe der Quellen hinaufführende Kunststraße dicht an das Flußbett herantritt. Im Hügel- und Flachlande beschränken sich die zum Schutze der Anlieger ausgeführten Flußbauten immer nur auf kurze Strecken. Meist treten sie in Verbindung mit Deichanlagen auf. Beispielsweise sind solche Flußbauten nahe oberhalb und unterhalb Schweidnitz, in dem zu Domanze gehörigen Park, am Ursprungslaufe der von dem Theilungswehr bei Km. 57,1 ausgehenden sogenannten Zweidrittel-Weistritz und oberhalb Kanth bei Km. 70/72 vorhanden. An der zuletzt genannten Stelle hat der Flußlauf durch Herstellung mehrerer Durchstiche schon vor längerer Zeit eine schlankere Form erhalten. An der Peile würde durch eine planmäßige Begradigung der Strecke von Nd.-Faulbrück bis Waizenrodau für die oberhalb gelegenen Feldmarken großer Nutzen geschaffen werden, da der Flußlauf hier, abgesehen von den vielen Krümmungen, sehr verstraucht und eingeengt ist, der Ablauf des Wassers daher große Hemmungen erfährt.

Am Striegauer Wasser sind für mehrere Theilstrecken Ausbau-Entwürfe aufgestellt. Einer dieser Entwürfe für den Flußlauf im Kreise Bolkenhain befindet sich zur Zeit in der Ausführung. Es wird dort durch Senkung der Wehre, Verbreiterung und Vertiefung des Flußbettes und Deckung abbrüchiger Ufer Besserung geschaffen. In diesem Falle hat, und zwar zum ersten Male in Schlesien, nicht eine Genossenschaft, sondern eine politische Körperschaft, der Kreis, die Ausführung und Unterhaltung der Ausbauarbeiten übernommen. Die bisher fertig gestellte Strecke von Km. 7 unterhalb A.-Reichenau bis Km. 19,7 (Kreisgrenze) wird in jeder Weise ordnungsmäßig unterhalten.

Für den Kreis Striegau ist die Bildung einer öffentlichen Wassergenossenschaft im Werke, die ihre Fürsorge sowohl dem Striegauer, als dem Freiburger Wasser zuwenden soll. Bislang sind die Verhandlungen aber noch nicht abgeschlossen. Die in frühester Zeit am Striegauer Wasser ausgeführten Ausbauarbeiten besitzen, wenn sie sich auch insgesammt über eine Flußstrecke von etwa 10 km Länge ausdehnen, doch alle nur geringe Bedeutung und ermangeln des einheitlichen Planes. Die den Anliegern obliegende Unterhaltungspflicht wird meist auf das Nothwendigste beschränkt, soweit nicht Wege oder Parkanlagen in Frage kommen.

2. Eindeichungen.

Deiche sind sowohl an der Weistritz, wie auch am Striegauer Wasser in großer Zahl und bedeutender Längenausdehnung vorhanden, meist nur für einzelne Gutsbezirke und Gemarkungen oder zum Schutze von Dorfschaften und größeren gewerblichen Anlagen schon vor längerer Zeit erbaut, unbekümmert um die Thalbreite, ohne Genehmigung und ohne Zusammenhang. Ihre Abmessungen genügen gewöhnlich nicht dem Bedürfnisse. In vielen Fällen ist die Kronenbreite zu gering, in anderen sind die Böschungen zu steil und mangelhaft unterhalten. Dazu kommt, daß die Deiche stellenweise hart am Flusse aufgeführt und starken Stromangriffen ausgesetzt sind. Diesen Umständen ist es zuzuschreiben, daß fast bei jedem größeren Hochwasser Deichbrüche eintreten und damit großer Schaden entsteht. Eine Ausnahme machen die Oder-Rückstaudeiche am unteren Laufe der Weistritz, welche von den Oder-Deichverbänden in dauerhafter Weise hergestellt sind und gut unterhalten werden.

3. Abflußhindernisse und Brückenanlagen.

Dem Abflusse des Hochwassers ist vor Allem die ausgedehnte forstwirthschaftliche Nutzung des Ueberschwemmungsgebietes hinderlich, zumal auf dem fruchtbaren Boden in wenigen Jahren dichtes Unterholz entsteht. Besonders ungünstig liegen die Verhältnisse in dieser Hinsicht bei der mehrfach erwähnten Thalenge von Roth-Kirschdorf an der Peilemündung und oberhalb der Brücken der Königszelt—Breslauer Bahnlinie bei Jürtsch. Der an letzterer Stelle bei dem Hochwasser des Jahres 1883 entstandene Stau hat nachweislich 0,65 m betragen und ist zum größten Theil durch das im Hochwasserbette oberhalb der Brücken vorhandene dichte Unterholz verursacht worden. Da Bestimmungen über die Freihaltung eines Hochfluthstreifens nicht bestehen und die Grundbesitzer nach Lage der gesetzlichen Vorschriften zur Abholzung bestimmter Strecken im Interesse einer Verbesserung der Vorfluth nicht gezwungen werden können, wird eine Aenderung dieser Verhältnisse nur gelegentlich der Vornahme eines planmäßigen Ausbaues einzelner Strecken auf genossenschaftlichem Wege zu erreichen sein.

Unter den über die Weistritz führenden Brücken haben diejenigen für die Bahnlinien Breslau—Königszelt, Breslau—Berlin und Breslau—Glogau sämmtlich genügende Lichthöhen und Lichtweiten. Die Lichthöhen über der Flußsohle

betragen 3,1 bis 6,6 m, diejenigen der Fluthöffnungen 3 bis 4,5 m. Die Lichtweite beträgt bei der erstgenannten Brücke unterhalb Kanth (Km. 79,2) 15,6 m in der Stromöffnung und 46,8 m in den 3 Fluthöffnungen, bei der steinernen Eisenbahnbrücke bei Lissa (Km. 99,2) 109,3 m in 9 Oeffnungen, bei der letztgenannten unterhalb Lissa (Km. 110,2) 94,0 m in 4 Oeffnungen. Der benetzte Durchflußquerschnitt dieser Brücken ist für die Wasserstände des Hochwassers vom Juni 1883 auf 196 qm an der Brücke bei Kanth, auf 295 und 330 qm an den Brücken bei und unterhalb Lissa ermittelt worden.

Unzulängliche Lichtweiten finden sich dagegen bei den Brücken einiger, das Weistritzthal hochwasserfrei kreuzenden Kunststraßen und sonstigen Wege. So hat die bei Kanth über die Weistritz führende Kunststraße in Folge zu enger Bemessung ihrer Fluthöffnungen (Lichtweite 17,6 m, Lichthöhe 3,2 bis 4,2 m) bei dem Hochwasser des Jahres 1883 einen Stau von 0,80 m Höhe hervorgerufen, und der wasserführende Querschnitt oberhalb der Enge wurde in diesem Falle zu 203 qm ermittelt. Die Straßenbrücke bei Domanze, welche früher zu enge Durchflußöffnungen besaß (Lichtweite 14,8 m, Lichthöhe 3,8 m) und beim Hochwasser des Jahres 1883 stark stauend gewirkt hatte, ist neuerdings vollständig umgebaut worden, sodaß jetzt ihre Lichtweite (74,0 m) und Lichthöhe (5,0 m) für die Abführung des größten Hochwassers genügen. Die Feldwegbrücken sind fast durchweg so angelegt, daß sie bei Hochwasser umfluthet werden, bilden daher in der Regel keine Abflußhindernisse.

4. Stauanlagen.

An der Weistritz sind insgesammt 41, am Striegauer und Freiburger Wasser 30 + 17 = 47 Wehre vorhanden. Bei einer Länge der Flußläufe von 110,2 und 81,2 + 40,2 = 121,4 km kommt danach durchschnittlich auf je 2,7 und 2,5 km ein Wehr. Beseitigt ist während der letzten Jahrzehnte, soweit bekannt, nur ein Wehr, das bei Schosnitz (Km. 76/77) in der Weistritz gelegen hatte. Nach der Wasserkarte der norddeutschen Stromgebiete beträgt die Gesammtzahl aller Stauanlagen im ganzen Weistritzgebiete 205, wovon 88 auf das Gebirgs-, 87 auf das Hügel- und 30 auf das Flachland entfallen. Die theils festen, theils beweglichen Wehre dienen sämmtlich zur Anspannung von Wasser für den Betrieb von Mühlen.

Die Bauart der festen Wehre ist entweder die gewöhnliche mit bebohltem Vor- und Abfallboden und mit drei Spundwänden, von denen die mittlere den Fachbaum trägt, oder diejenige von sogenannten Strauchwehren. Letztere bestehen aus einer tief in die Ufer eingreifenden oberen Spundwand oder bebohlten Pfahlwand mit dem Fachbaum, sowie aus einem Abfallboden von Faschinenstrauchwerk mit einer Pfahlwand als unterem Abschluß, wobei das Strauchwerk vielfach durch eingerammte Pfähle und Abpflasterung geschützt wird. Vollkommen steinerne Wehre finden sich nur selten, z. B. bei Km. 39/40 unterhalb der Peilemündung. Die beweglichen Wehre sind hölzerne Schützenwehre einfachster Bauart. Abgesehen von den Hauptwehren, befinden sich neben den Mühlen und theilweise in den Mühlgräben oberhalb derselben noch besondere Entlastungs- oder Abschlagsschleusen.

Die Fachbäume der Hauptwehre liegen meist erheblich über der Flußsohle und nur wenig unter dem Thalgrunde, sodaß, da die Lichtweiten auf das Knappste bemessen sind, schon bei kleinen Hochwassern Ausuferungen oberhalb der Stauanlagen eintreten. Bei großen Hochfluthen wirken sie dagegen gewöhnlich nicht mehr hinderlich auf den Abfluß, weil sie seitlich umflossen und derart überströmt werden, daß das Wehrgefälle fast ganz verschwindet. Jedoch bilden sie vielfach die Ursache von Abflußhindernissen und von Verschlechterungen der Hochwasser-Vorfluth, weil durch die regelmäßige Wasserableitung in die Mühlgräben nebst der damit verbundenen Trockenlegung des Hauptlaufes dessen Verwilderung erheblich begünstigt worden ist. An manchen Stellen haben sich die neben den Wehren hergestellten Abschlagsgräben zum Hauptlaufe ausgebildet, ohne daß sie doch genügenden Querschnitt zur Abführung des Hochwassers besäßen. Bei Eintritt von Hochwasser erleiden diese Gräben daher starke Abbrüche und tragen hierdurch zu einer Vermehrung der Sinkstoffe, also auch zur Verwilderung der anschließenden Strecken des Hauptlaufes bei. Besonders fühlbar machen sich diese Uebelstände im Unterlaufe des Striegauer Wassers. Dort finden sich kurz hinter einander (Km. 47/51) drei ehemalige Abschlagsgräben, diejenigen der Neuhofer, Viehauer und Lorzendorfer Mühlen, welche jetzt die Rolle des Hauptlaufes übernommen haben.

Höchst schädliche Folgen sind ferner durch eine künstliche Veränderung der Abflußverhältnisse an der Mündung des Schwarzwassers hervorgerufen worden. Durch die hier gelegene Vierraden-Mühle, welche das Niedrigwasser sowohl der Weistritz wie des Schwarzwassers ausnutzt, wird dieser Nebenbach vollständig abgesperrt. Die Freischleuse der Mühle ist für die bei Hochwasser zufließende Wassermenge viel zu klein. Häufige Ueberfluthungen des oberhalb gelegenen Geländes sind daher unvermeidlich; ihre Ausdehnung wird aber noch besonders vergrößert durch den Umstand, daß auch das Strauchwehr, welches die Weistritz abdämmt, eine zu große Höhe besitzt, weshalb von dieser Seite gleichfalls jenem Gelände ein Uebermaß von Wasser zugeführt wird. — An der Peile würde die Beseitigung des Mühlenwehrs bei O.-Grädit nützlich sein, um den lange anhaltenden, höchst nachtheiligen Ueberschwemmungen des bei M.-Faulbrück auf der rechten Seite einmündenden, einen trägeren Lauf besitzenden Faulebachs zu begegnen.

5. Wasserbenutzung.

Die Gesammtzahl der Mühlen an der Weistritz beträgt 60, am Striegauer Wasser 42, im ganzen Niederschlagsgebiete der Weistritz etwa 200. Ihrem Zwecke nach zerfallen sie in Getreide-, Loh-, Schneide- und Schleifmühlen. Auch einige gewerbliche Unternehmungen anderer Art nutzen die Wasserkraft aus. Abgesehen von den Mühlen bei Sadewitz, Malkwitz und Stabelwitz, deren Grundwerke mit dem Hauptwehre unmittelbar verbunden sind, liegen die übrigen Mühlen nicht am Flusse selbst, sondern an kürzeren oder längeren Mühlgräben, von denen manche eine Reihe hinter einander befindlicher Mühlen versorgen. Obgleich bei Niedrig- und Mittelwasser gewöhnlich die gesammte Wassermenge in diese Gräben abgeleitet und zum Mühlenbetriebe benutzt wird, leiden sie doch bei an-

haltender Dürre Mangel an Wasser, ebenso zuweilen bei Eisverstopfungen. Andererseits kommen fast alljährlich Betriebsstörungen durch Hochwasser vor. Sonstige Wasserentnahme für gewerbliche Zwecke findet nur in geringem Umfange statt.

Der Benutzung des Wassers für landwirthschaftliche Zwecke stehen, obwohl sich viele Wiesenflächen zur Bewässerung vorzüglich eignen würden, vielfach die Rechte der Müller am Wasser hindernd entgegen. Größere Rieselanlagen befinden sich an der Weistritz linksseitig bei Fürstenau (Km. 62/63 und 65/66), rechtsseitig bei Krieblowitz (Km. 72) und wiederum linksseitig bei Sadewitz (Km. 80/81). Am Striegauer Wasser sind die Rieselanlagen bei Preilsdorf (Km. 35/36), zwischen Puschkau und Laasan (Km. 36/38) und bei Lorzendorf (Km. 54/56) zu nennen.

Nachtheile aus der Benutzung des Flusses zur Wegschaffung von Abgangsstoffen aus den Ortschaften haben sich bisher nicht bemerkbar gemacht. Anders verhält es sich mit den Abwässern von Zucker- und chemischen Fabriken. Klagen haben sich erhoben über die schädlichen Einwirkungen des Abzugsgrabens der chemischen Fabrik zu Saarau am Striegauer Wasser (Km. 40/41). Die Abwässer dieses mitten durch das Ueberfluthungsgebiet führenden Grabens sind so stark säurehaltig, daß selbst die bei Hochwasser eintretende Verdünnung unzureichend erscheint, weshalb die angrenzenden Aecker und Wiesen fast ertraglos geworden sein sollen. Auch über nachtheilige Folgen der aus den zahlreichen Fabriken des Kreises Reichenbach in die Peile gelangenden Abwässer sind Klagen laut geworden. In trockenen Sommern sollen die Ausdünstungen des verunreinigten Baches die Gesundheit der Anwohner gefährden, und der Fischbestand hat angeblich darunter bedeutend gelitten. Von den Anliegern des Schwarzwassers wird gleichfalls über starke Verunreinigung durch die Abwässer der Zuckerfabriken geklagt. Für die Fischerei kommen überhaupt nur die Quellbäche im Gebirge ernstlich in Betracht, die sich vielfach durch Reichthum an Forellen auszeichnen. An den unteren Strecken der Flußläufe ist die Fischerei dagegen in jeder Hinsicht unbedeutend. Besonders hat sie in der Weistritz selbst wegen der schon im obersten Laufe stattfindenden Verunreinigung durch Fabrikabwässer fast ganz aufgehört.

Die Weide.

I. Flußlauf und Flußthal.

1. Uebersicht.

Die Weide gehört in ihrem ganzen 110,0 km*) langen Laufe von der Quelle bei Rudelsdorf im Kreise Gr.-Wartenberg (+ 204 m) bis zur Mündung in die Oder bei Km. 266,9 der Oder-Stationirung (+ 107,69 m Höhe des Mittelwassers) dem Flachlande an, dessen Oberfläche in der Nähe des Flußlaufs — abgesehen von einigen unbedeutenden Tertiärinseln in der Nähe von Stradam (Km. 15) und Altstadt (Km. 40) — ausschließlich von Sanden und Lehmen diluvialen und alluvialen Alters gebildet wird. In den obersten zwanzig bis dreißig Kilometern seiner Länge macht der Fluß bei dem geringen Gefälle, das ihm bis zu seinem Ursprung eigen ist, den Eindruck eines größeren Entwässerungsgrabens. Weiter abwärts gewinnt er mit der Zunahme an Wasserfülle mehr und mehr an Bedeutung; seine Thalsohle erfährt im Allgemeinen eine Verbreiterung, und seine Grundrißform gestaltet sich streckenweise recht mannigfaltig, indem eine Reihe von Stromspaltungen auftritt und der Lauf sich innerhalb des verbreiterten Thales in Windungen legt.

Die Veränderungen, die sich von der Quelle bis zur Mündung am Flusse wahrnehmen lassen, stellen sich fast durchweg so allmählich ein, daß sie zu einer Eintheilung des Flußlaufs in einzelne natürliche, durch ihre Eigenart deutlich von einander unterscheidbare Abschnitte bis zum Eintritte des Flusses in das breite Alluvialthal der Oder keine Grundlage bieten. Die im Folgenden gewählte Eintheilung des Flusses in einen Ober- und Mittellauf hat bei dieser Sachlage auf das rein äußerliche Merkmal einer mehrmaligen Aenderung der Hauptrichtung

*) Die Flußlänge beträgt nach der Kilometer-Stationirung des Meliorationsbauamts zu Breslau 113,9 km, ist jedoch in der unteren Strecke etwas kleiner, da die Weide von Kl.-Weigelsdorf (Km. 84) bis zur Mündung (Km. 113,9) statt 29,9 nur 26,0 km lang ist.

des Flusses gestützt werden müssen, während der Anfang des Unterlaufs bei Schwoitsch angenommen ist, wo das natürliche Ueberschwemmungsgebiet der Oder derart berührt wird, daß zuweilen ein Ausufern vom einen in das andere Gewässer erfolgt. Als Oberlauf wird demnach die 41,5 km lange, südsüdöstlich gerichtete Strecke verstanden, welche 1 km oberhalb Namslau endigt, als Mittellauf die 46,3 km lange, vorwiegend westlich gerichtete Strecke, welche bis oberhalb Schwoitsch reicht. Der 22,2 km lange Unterlauf, welcher von hier ab, parallel zur Oder, nach Nordwesten verläuft und zuletzt gegen Westen umbiegt, durchfließt eine breite Niederung, in welche sich durch den Schwoitscher Seitenarm bei großen Hochfluthen der Oder eine den Hauptstrom nur wenig entlastende Wassermenge ergießt. Vor Errichtung des Janowitz—Schwoitscher Deichs sind ehemals bedeutend größere Massen von Fluthwasser aus der Oderstrecke Janowitz—Lanisch nach der bei Wüstendorf beginnenden Weidestrecke abgeflossen, aus welcher Zeit offenbar die vielen kleinen, dorthin gerichteten Bäche, Gräben und Rinnsale herrühren, ebenso auch die Ringdeichanlage Drachenbrunn—Schwoitsch. Noch 1845, 1847 und 1854 hat die Durchströmung der Niederung von Janowitz—Lanitz nach Wüstendorf hin stattgefunden.

2. Grundrißform.

Wie die nachstehende Tabelle zeigt, wird die Entwicklung der Weide innerhalb ihres Thales unten bedeutend größer, bleibt aber im Vergleich zu derjenigen anderer Nebenflüsse der Oder, namentlich solcher, die im Gebirge ihren Ursprung nehmen, selbst in der untersten Strecke des Laufs gering. Die Erklärung für die nach unten stattfindende Verstärkung der Entwicklung ist wohl in der dorthin erfolgenden Abschwächung des Gefälles zu suchen, die Erscheinung dagegen, daß die Entwicklung im Ganzen so gering ist, auf den Umstand zurückzuführen, daß auch das Gefälle von Anbeginn sehr schwach ist, weshalb der Fluß im Mittel- und Unterlauf nur einen kleinen, auf den Angriff der Ufer verwendbaren Ueberschuß an lebendiger Kraft besitzt. Am bedeutendsten ist die Gesammtentwicklung des Flußlaufs, hauptsächlich in Folge der mehrmaligen Aenderung, welche seine Hauptrichtung erfährt. Innerhalb der einzelnen Abschnitte des Laufes mit ihrer mehr einheitlichen Richtung ist der Unterschied, wie die Tabelle ersehen läßt, erheblich geringer.

Flußstrecke	Lauflänge km	Thallänge km	Luftlinie km	Lauf- %	Thal- Entwicklung %	Fluß- %
Oberlauf	41,5	37,5	28,0	10,7	33,9	48,2
Mittellauf	46,3	44,1	40,0	5,0	10,2	15,8
Unterlauf	22,2	19,1	17,5	16,2	9,1	26,9
Im Ganzen	110,0	100,7	47,0	9,23	114,3	134,0

Spaltungen des Flußlaufs sind in allen drei Abschnitten vorhanden. Besonders häufig kommen sie im Mittellaufe, verhältnißmäßig selten im Oberlaufe vor. Sie beruhen theils auf dem Vorhandensein eines noch nicht völlig verlassenen Altbettes neben dem jetzigen Hauptbette; theils bestehen sie in einer Anzahl von Mühlgräben, deren Anlage meist unter Benutzung von ehemaligen Alt-Armen erfolgt zu sein scheint, theils in einer Auflösung des Flusses in ein unregelmäßiges und vielgestaltiges Netz von einzelnen Rinnsalen, den Resten der allmählich verlandeten früheren Mühlenteiche.

Die letztere Art der Spaltungen ist jetzt zwar auf die Flußstrecke zwischen Altstadt (Km. 40) und Weidenbach (Km. 54) beschränkt, auf dieser Strecke jedoch häufig zu beobachten. Muthmaßlich hat der Fluß ursprünglich auch weiter abwärts ähnliche Erscheinungen der Verwilderung aufgewiesen, dort aber seine jetzige einfachere Grundrißform schon früher durch Eingriffe von Menschenhand erlangt, die zur Verbesserung der landwirthschaftlichen Nutzbarkeit des Thalgrundes stattgefunden haben. Auf der Strecke von Altstadt bis Weidenbach scheint eine gleichartige Vereinfachung der Form des Flußlaufs bisher aus dem Grunde unterblieben zu sein, weil der Thalboden hier durch die Stauwirkung einer Anzahl von Mühlen stark versümpft ist und die bei einer Geradlegung des Flusses zu gewinnenden Flächen daher immer sehr geringwerthig bleiben würden. Besondere Erwähnung verdient unter den Altläufen der bei Km. 85/86 oberhalb Kl.-Weigelsdorf links abzweigende Grenzbach, der bei Wildschütz (Km. 91) wieder mit der Weide zusammenfließt und eine bis zu 2 km breite Insel abgrenzt, die sich in ihrer Mitte um mehrere Meter über die jetzige Thalsohle erhebt.

3. Gefällverhältnisse.

Das mittlere Gefälle des Flußlaufs zwischen der Quelle (+ 204,0 m) und der Mündung (+ 107,69 m) beträgt, bei einer Fallhöhe von 96,3 m und einer Lauflänge von 110,0 km, nahezu 0,88 ‰ (1 : 1142), wogegen nach folgender Tabelle das mittlere Thalgefälle sich zu 0,94 ‰ (1 : 1066) ergiebt:

Thalstrecke	Höhenlage m	Fallhöhe m	Entfernung km	Mittleres Gefälle ‰	1 : x
	204,0				
Oberlauf		54,2	37,5	1,45	692
	149,8				
Mittellauf		32,6	44,1	0,74	1352
	117,2				
Unterlauf		7,6	19,1	0,40	2513
	109,6				
Im Ganzen	—	94,4	100,7	0,94	1 : 1066

Die hiernach flußabwärts stattfindende Abnahme des Thalgefälles vollzieht sich, wie aus der folgenden Zusammenstellung über das Gefälle in kürzeren Strecken hervorgeht, nicht ganz gleichmäßig:

	Thalstrecke	Länge des Thales km	Gefälle des Thales ‰
Oberlauf	Quelle—Widawe	7,9	2,66
	Widawe—Kunzendorf	9,7	1,62
	Kunzendorf—Paulsdorf	8,7	1,05
	Paulsdorf—Kaulwitz	5,8	0,73
	Kaulwitz—1 km obh. Namslau	5,4	0,74
Mittellauf	1 km obh. Namslau—Dammig	6,5	0,74
	Dammig—Bernstadt	7,2	0,69
	Bernstadt—Vielguth	7,1	0,87
	Vielguth—Waldmühle	9,3	0,95
	Waldmühle—Kl.-Weigelsdorf	10,5	0,52
	Kl.-Weigelsdorf—Schwoitsch	3,5	0,49
Unterlauf	Schwoitsch—Bischwitz	5,5	0,51
	Bischwitz—Schweinern	8,8	0,34
	Schweinern—Mündung	4,8	0,50

Auffällig sind namentlich die Gefällverstärkungen, welche sich in der Strecke von Bernstadt über Vielguth bis zur Waldmühle und in der Mündungsstrecke wahrnehmen lassen. Die Erscheinung an letzterer Stelle deutet darauf hin, daß der Hauptarm des Oder-Weide-Thales in langem Zeitraum eine Senkung gegenüber dem von der Weide durchflossenen Seitenarm erfahren haben mag.

Das Spiegelgefälle des Mittelwassers ist durch den Einbau von 24 Stauanlagen mit insgesammt 34 m Stauhöhe so stark abgeschwächt, daß es sich für den ganzen Flußlauf auf nicht mehr als 0,456 ‰ stellt. Für einzelne Strecken des Flusses wird seine Größe in der nachstehenden Tabelle angegeben, welche in der zweiten Spalte die nach Abzug der Wehr-Stauhöhen verbleibende Fallhöhe des Wasserspiegels bei mittlerem Wasserstande, in den beiden letzten Spalten das entsprechende Spiegelgefälle angiebt:

Flußstrecke	Fallhöhe des Mittelwassers m	Lauflänge km	Mittleres Gefälle des MW ‰	1 : x
Quelle—Kaulwitz	22,0	35,0	0,63	1591
Kaulwitz—Vielguth	9,4	30,0	0,31	3192
Vielguth—Kl.-Weigelsdorf (Km. 84)	11,6	19,0	0,61	1638
Kl.-Weigelsdorf—Weidenhofer Wehr	4,7	19,3	0,24	4106
Weidenhofer Wehr—Mündung	2,4	6,7	0,36	2791
Im Ganzen	50,1	110,0	0,456	1 : 2196

Bei dem außergewöhnlichen Hochwasser der Oder vom August 1854 hat sich ihr Rückstau 8,5 km flußaufwärts bis zum Unterwasser der Protscher Mühle bemerkbar gemacht, wogegen kleinere Hochfluthen wie diejenige vom Juni 1894 (+ 3,28 m a. U. P. Breslau) nur die Wiesen und Holzungen der untersten 4 bis 5 km langen Strecke des Weidethals überfluthen. Nachtheiliger erwies sich, daß bei dieser Junifluth etwa 10 Tage lang Oder-Hochwasser mit einer sekundlichen Wassermenge von 6 cbm aus dem Schwarzwasserthal durch den Verbindungsarm bei Schwoitsch in das Weidethal hinüberfloß.

4. Querschnittsverhältnisse.

Der Querschnitt des Flußbetts ist zur Zeit namentlich im unteren Lauf durchweg unzureichend. Fast nirgends giebt es eine Strecke, die im Stande wäre, auch nur mittlere Hochwasser ohne Ausuferung abzuführen. Vielfach sind die, das eigentliche Flußbett begleitenden Mühlgräben breiter als dieses selbst, das bei Niedrigwasser meist vollständig trocken läuft; auch befinden sie sich gewöhnlich in viel besserem Zustande als das Hauptbett. Stark verwahrlost ist im Mittellaufe namentlich der als Fluthatm benutzte Grenzbach, dessen Wasserführung vordem durch eine am oberen Ende gelegene Schleuse geregelt wurde, jetzt aber nach Verfall der letzteren und theilweise erfolgter Zuschüttung des oberen Einlasses jeder Ordnung entbehrt. Die Ufer des gewundenen Laufs sind meist steil und abbrüchig, ferner auf längeren Strecken mit dichtem Weidenstrauchwerk bewachsen, durch welches der Abfluß des Hochwassers gehemmt wird.

Das Hauptflußbett hat bis Widawe (Km. 8) eine mittlere Sohlenbreite von etwa 1,0 und eine mittlere Tiefe von etwa 1,5 m. Bei Widawe erhöht sich die mittlere Breite auf 3,0 m, geht aber bald darauf wieder auf 2,0 m zurück. Eine Erweiterung auf 6 bis 10 m ist demnächst wieder unterhalb der Schmograuer Mühle (Km. 33,5) vorhanden. Von dort bis Vielguth (Km. 65) beträgt die Breite nirgends weniger als 4,0 m. Für den Ausbau der Weide unterhalb der Weidenbacher Brücke (Km. 54) sind Entwürfe ausgearbeitet worden, welche bezwecken, die Querschnitte des Flusses zur bordvollen Abführung mittlerer Hochwasser geeignet zu machen. Ihre Sohlenbreite soll flußabwärts von 10,0 bis 19,5 m, ihre Tiefe bei zweifacher Böschungsanlage von 1,85 bis 3,50 m zunehmen. Die Flußstrecke von der Mündung des Weidenhofer Mühlbachs bis aufwärts zu jener des Kryschanowitzer Mühlbachs ist 1894/95 bereits ausgebaut worden (vgl. III 1, S. 551).

5. Beschaffenheit des Flußbetts.

Sohle und Ufer des Flußbetts bestehen in der ganzen oberen Flußstrecke vorwiegend aus Sand, der streckenweise mit mehr oder weniger Lehm durchsetzt ist. Im Unterlaufe ist unter dem vielfach lehmigen, 1 bis 1,5 m starken oberen Boden das Weidethal mit feinkörnigem Sand, theilweise sogar Schliefsand ausgefüllt; nur an der Diluvialinsel wird das Flußbett von einer Lettenschicht durchsetzt. Unter dem Sande steht in 4,8 bis 6,8 m Tiefe sehr feste Lette an. Ober-

halb Widawe (Km. 8) sind die Ufer verhältnißmäßig steil, aber größtentheils mit Rasen bewachsen und leidlich gut erhalten. Von dem genannten Punkte abwärts befinden sie sich in Ermangelung jeder Fürsorge im Zustande arger Verwilderung. Sie sind hier fast durchweg wund und liegen in den Gruben der Krümmungen mehr oder weniger stark im Abbruch. Mehrfach zeigen sich auf längeren Uferstrecken Anpflanzungen von Erlen und Weiden, so namentlich zwischen Ottendorf und Widawe (Km. 6/8).

Die vom Hochwasser mitgeführten Sinkstoffe bestehen, entsprechend der vorwiegend sandigen Beschaffenheit von Sohle und Ufer, fast durchweg aus feinem Sande. Stellenweise hat sich derselbe zu größeren Bänken im Flußbette abgelagert, durch welche der Wasserabfluß behindert wird. In der Mündungsstrecke sind untergeordnet auch Ablagerungen von feinem Kies bemerkbar.

6. Form des Flußthals.

Das Thal der Weide ist als Wiesenthal mit sehr geringem Anstieg in der Querrichtung zu bezeichnen, dessen Breitenausdehnung nach unten im Allgemeinen größer wird. Der Flächeninhalt des ganzen Ueberschwemmungsgebiets ist auf 8050 ha ermittelt worden, woraus sich eine mittlere Breite der Thalsohle von 0,8 km ergiebt. Die größte Breite von 2,6 km liegt in der Gegend von Wüstendorf (Km. 87/88), weil an dieser Stelle vor Errichtung des bei Janowitz beginnenden Oderdeichs die auf S. 544 erwähnte Einströmung von Oder-Hochwasser stattfand. Oertliche Zusammenziehungen finden bei der Cholewa-Mühle (Km. 20), bei Weidenbach (Km. 54) und bei Weidenhof (Km. 109,5) statt, wo die Thalbreite nur 70, 80 und 220 m beträgt.

Das Gelände zu den Seiten des Flußthals steigt aus letzterem, wie bereits angedeutet, fast durchweg unter sehr kleinem Winkel an und erreicht im Allgemeinen nur eine geringe Erhebung. Bedeutendere Anschwellungen, deren Boden aus Sand besteht, ziehen sich bei Ottendorf (Km. 6) und unterhalb Widawe (Km. 8) an der linken Seite des Flusses hin. Doch gewinnen sie erst auf 1,0 bis 1,5 km Entfernung vom Flußbette eine Höhenlage von 20 bis 25 m über der Thalsohle. Auch unterhalb Boguslawitz (Km. 25) wird das Thal linksseitig von ähnlichen Anschwellungen begleitet. Kurz oberhalb Eichgrund (Km. 26) treten dieselben ausnahmsweise mit steil abfallenden Hängen bis unmittelbar an das Flußbett heran. Unterhalb Namslau sind die Thalränder wegen ihrer geringen Erhebung, besonders auf der linken Seite, oft kaum zu erkennen. Von Vielguth an zieht eine Niederung bogenförmig nach Klarenkranst, wo sie wieder mit dem hier sich bedeutend erweiternden Flußthale zusammentrifft. Von hier ab ist am Unterlaufe der Weide die Abtrennung gegen die Oderniederung stellenweise so niedrig, daß vor Anlage der Oder- und Schwarzwasserdeiche mehrfach das Hochwasser des Hauptstromes in die Weideniederung überfloß, nämlich zwischen Wüstendorf und Drachenbrunn, bei Schwoitsch, bei Kawallen und unterhalb Schweinern. Durch den 1492 im hohen Ackerlande begonnenen und seitdem erheblich vertieften Einriß bei Schwoitsch findet auch jetzt noch zuweilen ein gegenseitiges Ueberströmen des Hochwassers vom einen in das andere Thal je nach den Wasserständen statt. Zu

beiden Seiten dieser Durchbruchsstelle liegt höheres Diluvialland. Das zuletzt am linken Weide-Ufer gelegene, wahrscheinlich als diluviale Inseln im breiten Alluvialthale aufzufassende höhere Gelände bei Lilienthal, Weide, Protsch und Weidenhof ist noch im August 1854 vom Hochwasser der Oder rings umflossen worden.

7. Bodenzustände des Flußthals.

Der Boden des Flußthals steht fast durchweg in Wiesenkultur. Nur im unteren Gebiet erstrecken sich auch Ackerflächen in geringem Umfang ins Thal. Wald ist im Ueberschwemmungsgebiete nur an wenigen Stellen vorhanden. Einige größere Holzungen, meist Erlen und Eichen, finden sich oberhalb Bernstadt bei Damnig und Laubsky (Km. 49,5/50,5), bei Hünern, sowie von Weidenhof bis zur Mündung.

Am ganzen Oberlaufe herrscht magerer Sandboden vor, der nur stellenweise mit etwas Lehm durchsetzt und dann ertragreicher ist. Am Mittellaufe ist meist schwerer, wenig durchlässiger Boden vorhanden, dessen Erträge gut sind, soweit sie nicht durch die, zu unzeitigen und andauernden Ueberfluthungen Anlaß gebende Stauwirkung der Mühlenwehre beeinträchtigt werden. Die Bodenbeschaffenheit des unteren Flußthals hat bereits auf S. 547 Erwähnung gefunden.

In allen drei Flußabschnitten ist der Boden in Folge natürlicher oder künstlicher Behinderung der Vorfluth vielfach versumpft.

II. Abflußvorgang.

1. Uebersicht.

Die Weide hat in ihrem ganzen Gebiete die Eigenschaft eines Flachlandflusses, dessen Gefälle nur geringe Ausbildung erfahren hat. Demgemäß ist denn auch die gewöhnliche Wasserführung nur unbedeutend. Sie wird dies aber noch in höherem Maße durch das Vorhandensein zahlreicher Mühlgräben, die in vielen Fällen breiter als der eigentliche Fluß sind und diesem bei niedrigem Wasserstande den überwiegenden Theil seiner Wassermenge entziehen. Ueberhaupt wirken die Stauanlagen im Weidegebiet vielfach höchst ungünstig. Unzweckmäßig angelegt oder in einer dem Gemeinwohle nicht entsprechenden Weise durch übermäßige Stauung ausgebeutet, verschlechtern sie die Vorfluthverhältnisse in hohem Grade und haben an manchen Stellen geradezu Versumpfungen des Thalgrundes veranlaßt. Obgleich während des Sommers zuweilen, besonders im Juli und August, Hochfluthen auftreten, bleiben sie doch ohne nachhaltige Wirkung auf die Wasserführung, die am bedeutendsten im Frühjahre nach der Schneeschmelze ist.

2. Einwirkung der Nebenflüsse.

Von den Seitengewässern der oberen Weide kommt hauptsächlich die Schwarze Weide in Betracht, welche ein breites mooriges Wiesengelände durchzieht, das früher die Niederschläge in starkem Maße aufspeicherte und zurückhielt,

seit dem Ausbaue des Baches aber rascher abgiebt in kaum geringerer Menge, als der eigentliche Quellbach sie abführt. Etwas bedeutender ist die Wasserführung des Juliusburger Wassers, dessen Zufluß Steinerbach durch die „Bohrauer Theilung“ mit dem Oelsbach in Verbindung steht. Diese Wassertheilung befindet sich oberhalb Bohrau bei Km. 25,8 und ermöglicht eine Ueberführung des Wassers aus dem Oelsbach in den Steinerbach. Sie ist gesetzlich so geregelt, daß dem unteren Oelsbach $^2/_3$ der Wassermenge des oberen verbleiben, während $^1/_3$ derselben an den Steinerbach abgegeben wird. Jedoch ist dieser Bach zur Zeit in seinem oberen Laufe so schlecht geräumt und in Ordnung gehalten, daß er die vorgeschriebene Wassermenge aus dem Oelsbach nicht ableiten kann. Die übrigen Seitengewässer der Weide haben so geringes Gefälle, daß bei Anschwellungen des Hauptflusses die an der Mündungsstrecke liegenden Wiesen weithin überschwemmt werden, namentlich beim Stubnitzbache.

3. bis 6. Wasserstands- und Eisverhältnisse.

Die an der Weide vorhandenen amtlichen Pegel bei Dammig und an der Krichener Mühle werden erst seit dem 1. Januar 1892 beobachtet, sodaß keine ausreichenden Zahlenangaben für die Wasserstandsbewegung vorliegen. Der Anschluß der Nullpunkte an Normal-Null ist noch nicht erfolgt. Soweit bekannt, erreichen die Frühjahrshochfluthen im Allgemeinen höhere Wasserstände als die häufig im Juli und August eintretenden sommerlichen Hochfluthen, deren Wirkungen allerdings weit nachtheiliger sind. Da wegen der ungünstigen Querschnittsverhältnisse schon kleinere Anschwellungen der Weide zur Ausuferung führen, so wird die winterliche Eisdecke meist frühzeitig gebrochen, und ihre Schollen werden über die ganze Breite des flachen Thalgrundes vertheilt. Gefährliche Eisgänge kommen daher nicht vor; vielmehr bleibt bei fallendem Wasser das Eis größtentheils auf dem Seitengelände zurück, bis es unter dem Einflusse der Frühjahrssonne abgeschmolzen oder in langsamer Verdunstung verzehrt wird. Das höchste bekannte Hochwasser war auch an der Weide dasjenige vom 23. August 1854.

Eine wesentliche und höchst nachtheilige Ueberschwemmung des unteren Weidethals tritt ein, wenn zur Zeit des Graswuchses Oderwasser aus dem Schwarzwasserthal durch den Verbindungsarm bei Schwoitsch—Wildschütz (Km. 91/92), wo Schwarzwasser und Weide sich auf 1,4 km einander nähern, in das Weidethal hinüberfließt. Während das Weidewasser auch bei höheren Anschwellungen stets klar bleibt, enthält das Oderwasser viele aufgelöste Thontheilchen, welche das Gras verschlämmen und als Viehfutter unbrauchbar machen. Bei + 5,27 m a. O. P. Breslau (= 0,3 m über Mittelwasser) beginnt das Hochwasser der Oder in das Schwarzwasserthal einzuströmen, und bei + 6,0 m a. P. wird dies Thal in voller Breite mit etwa 50 cbm/sec Wassermenge durchflossen. Hat dann die Weide niedriges Wasser, so ufert das Oderwasser nach ihr über. Umgekehrt hat sich bei höherem Wasserstande der Weide manchmal ein Abfluß von ihr nach dem Schwarzwasser hin ausgebildet.

7. Wassermengen.

Messungen der Wassermenge waren bisher nicht vorhanden. Als der Entwurf zum Ausbau des Flusses von Weidenbach (Km. 54) bis Weidenhof (Km. 109) im

Jahre 1891 aufgestellt wurde, hat man bei dem gänzlichen Mangel sicherer Unterlagen die sekundlichen Wassermengen der Weide auf Grund von Erfahrungen an anderen Flüssen mit Niederschlagsgebieten von ähnlicher Beschaffenheit abgeschätzt. Danach ist als sekundliche Menge des größten Hochwassers bei Weidenbach 43 cbm, als diejenige des Mittelwassers 2,5 cbm und als solche des Niedrigwassers 0,13 cbm angenommen worden. Für den unteren Lauf bei Weidenhof sind nach den gleichen Gesichtspunkten angenommen: das größte Hochwasser auf 106, das Mittelwasser auf 6,2, und das Niedrigwasser auf 0,35 cbm/sec, was den sekundlichen Abflußzahlen 62,4, 3,7 und 0,2 l/qkm entspricht, während für die Berechnung der Querschnitte zur bordvollen Abführung kleinerer Hochwasser die Abflußzahl 37,4 l/qkm gewählt worden ist. Am 30. März 1895 wurde die Abflußmenge im Unterlaufe der Weide bei Hünern durch Schwimmermessungen auf 62 cbm/sec bestimmt, entsprechend der Abflußzahl 36,5 l/qkm oder 0,037 cbm/qkm. Ferner haben einige Messungen der Wassermengen stattgefunden, welche durch den Schwoitscher Seitenarm aus dem Schwarzwasserthal in die Weide übergeflossen sind. Zu den in folgender Tabelle mitgetheilten Ergebnissen ist zu bemerken, daß am Krichener Weide-Pegel für die kurze Beobachtungszeit das mittlere Niedrigwasser auf + 0,12 m liegt.

Tag der Messung	Wasserstände			Wassermenge
	a. O.P. Breslau	a. P. Treschen	a. P. Krichen	
28. Juli 1891	+ 6,44 m	+ 3,10 m	—	30 cbm/sec
30. März 1895	+ 6,56 „	+ 3,46 „	+ 1,45 m	16 „
22. Juni 1894	+ 6,08 „	+ 3,37 „	+ 1,10 „	6 „

III. Wasserwirthschaft.

1. Flußbauten.

Vorkehrungen zur Zurückhaltung des Wassers und der Geschiebe im Quellgebiete sind nirgends getroffen und nach der Natur des Gebiets weder möglich noch erforderlich. Uferbauten zum Schutze der Anlieger wurden bisher nur in sehr geringem Umfange und immer nur von einzelnen Besitzern ausgeführt. Erst in neuester Zeit (1894/95) ist zwischen den Mündungen des Weidenhofer und Kryschanowitzer Mühlbachs auf einer 7 km langen Strecke, welche zwischen Ueberlaufdeichen ausgebaut wurde, mit Verwirklichung der auf S. 547 erwähnten Entwürfe begonnen, welche den planmäßigen Ausbau der unteren Weide bis nach Weidenbach (Km. 54) hinauf bezwecken. Auch oberhalb Widawe (Km. 8) ist bei Gelegenheit der vor einigen Jahren ausgeführten Straßenanlage Stradam—Ottendorf ein längeres Stück des Flußlaufs unter Beseitigung eines Mühlenwehrs begradigt worden. Das Hauptgewicht bei der Wasserabführung hatte man bisher

an dem größeren Theil der ganzen Flußlänge nicht sowohl auf die Herstellung eines geordneten Flußbettes, als vielmehr auf die Erhaltung der Mühlgräben in betriebsfähigem Zustande gelegt. Das Flußbett selbst blieb auf lange Strecken ohne jede Fürsorge sich selbst überlassen, und befindet sich daher, zum größten Nachtheil des landwirthschaftlichen Betriebes, im Zustande völliger Verwilderung.

Unter den Zuflußbächen der Weide wurde die bei Km. 23 auf der linken Seite mündende Schwarze Weide in den Jahren 1892 und 1893 einem durchgreifenden Ausbaue unterworfen. Das mit zweifacher Böschungsanlage hergestellte Flußbett hat dabei eine allmählich von 1,0 bis auf 4,0 m zunehmende Sohlenbreite und eine Tiefe von 1,0 bis 2,0 m erhalten. Bei diesem Ausbau sind 1465 ha Wiesen und Aecker entwässert worden, wobei man zugleich darauf Bedacht nahm, den trockengelegten Wiesen das zum Wachsthum erforderliche Wasser wieder durch Bewässerungsanlagen zuzuführen.

2. Eindeichungen.

Oberhalb Klarenkranst (Km. 79) sind an der Weide keine Eindeichungen vorhanden. Abwärts von diesem Orte finden sich die nachfolgend bezeichneten Deichanlagen, außerdem an der neuerdings ausgebauten Flußstrecke beiderseitige Ueberlaufdeiche mit 2- bis 3-facher Außen- und 5-facher Binnenböschung, deren Krone in Höhe des Hochwassers vom März 1891 liegt.

a) Am linken Ufer.

1) Ein 1 km langer, als Fahrweg benutzter Deich bei Klarenkranst, der sich 1,0 bis 1,5 m über das Gelände erhebt, 4,0 m Kronenbreite besitzt und hauptsächlich Wiesen-, untergeordnet auch Ackerflächen schützt; 2) ein hochwasserfreier Deich von 4,5 km Länge, der, bei Krichen (Km. 85) beginnend, zunächst dem Laufe der Weide folgt, bei der Abzweigung des Grenzbaches parallel zu diesem abschwenkt und zum Schutze der ausgedehnten Ländereien der Domäne Wüstendorf dient; 3) ein Deich zum Schutze der Gemarkung Kl.-Weigelsdorf auf der vom Grenzbach und der Weide gebildeten Insel, welcher sich von der oberen Spitze der Insel aus einerseits am Grenzbach entlang bis fast zu dessen Wiedervereinigung mit der Weide erstreckt, andererseits der Weide auf 1 km Länge bis halbwegs Kl.-Weigelsdorf folgt; 4) der Janowitz—Schwoitscher Deich, der das vom Wüstendorfer Deich nicht gedeckte Gelände zur Linken des unteren Grenzbachlaufes schützt und unten bei Schwoitsch an höheres Gelände anschließt, oben dagegen unter Umschwenkung in südwestliche Richtung durch die das Weide- und Oderthal verbindende Senke bis an den Oderdeich fortgeführt ist (diese auf S. 544 erwähnte und die unter 2 bezeichnete Deichanlage bilden die Weidedeiche des Janowitz—Schwoitscher Deichverbands, vgl. Tabelle Nr. III A); 5) eine unbedeutende Deichanlage oberhalb Kawallen (Km. 94,5); 6) der nahezu hochwasserfreie Damm der von Schwoitsch über Kawallen nach Friedewalde zum Anschlusse an die Hundsfeld—Breslauer Kunststraße führenden Straße, sowie der völlig hochwasserfreie Damm der Hundsfelder Straße, der zugleich den oberen Abschluß des Karlowitz—Ranserner Deichverbands bildet; 7) die Weidedeiche dieses Verbandes

von Friedewalde bis Pohlanowitz und von Protsch bis zum Oderdeiche, durch hochwasserfreies Gelände bei Pohlanowitz—Protsch und bei Weidenhof unterbrochen (vgl. Tabelle Nr. III A).

b) Am rechten Ufer.

8) Der bei Schleibitz (Km. 86) gegenüber der Abzweigung des Grenzbachs zum Schutze der Dreifurth-Wiesen errichtete 1,5 km lange Deich, dessen Entfernung von den linksseitigen, unter Nr. 2 und 3 aufgeführten Deichen im Mittel etwa 450 m beträgt; 9) der 2 km lange Deich zwischen Wildschütz und Görlitz (Km. 90,5/93); 10) der gegenüber der Agnesmühle (Km. 109) beginnende, bis in die Oderniederung hineinreichende Theil des Pannwitzer Privatdeichs (vgl. Tabelle Nr. III A).

3. Abflußhindernisse und Brückenanlagen.

Dem Wasserabfluß hinderliche Deichengen kommen im Weidegebiete nicht vor. Dagegen wird der Abfluß mehrfach durch Waldbestände gehemmt, so insbesondere bei Laubsky (Km. 50/51), wo sich der Fluß in zahlreichen Armen durch dichte, vorwiegend von Erlen gebildete Bestände hindurchwinden muß, und unterhalb Weidenhof (Km. 108), von wo sich die Waldungen bis an die Mündung erstrecken. Maßnahmen zur Freilegung der Vorländer sind hier bisher nicht getroffen worden. Besonders nachtheilig für die Vorfluth erweisen sich aber die zahlreichen Stauanlagen, worüber weiter unten Näheres mitgetheilt wird.

Bezeichnung der Brückenanlage	Km.	Ganze Weite m	Größte Höhe m	Bauart
Straßenbrücke bei Ottendorf . . .	6,0	4,0	2,0	Unter- u. Ueberbau in Stein
Straßenbrücke bei Widawe	8,2	3,0	2,8	Unter- u. Ueberbau in Holz
Straßenbrücke bei Stradam	10,2	5,0	3,5	Unterbau in Stein, Ueberbau in Holz
Straßenbrücke Paulsdorf—Eisdorf .	29,5	6,0	—	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
hierzu Fluthbrücke 1	"	6,0	—	
hierzu Fluthbrücke 2	"	6,0	—	
Straßenbrücke bei Namslau	43,15	28,56	2,0—3,2	Unterbau in Stein, Ueberbau in Holz
hierzu Fluthbrücke	"	25,28	4,7—6,6	Unter- u. Ueberbau in Holz
Eisenbahnbrücke bei Namslau . . .	43,5	25,05	3,3	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
hierzu Fluthbrücke	"	25,17	4,7	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
Straßenbrücke Hundsfeld—Breslau .	96,0	37,66	3,3	Unterbau in Stein u. Holz Ueberbau in Holz
hierzu Fluthbrücke 1	"	22,6	6,2	
hierzu Fluthbrücke 2	"	28,25	3,2—5,3	
Eisenbahnbrücke Breslau—Oels . .	96,25	115,20	4,7	Unter- u. Ueberbau in Stein
Straßenbrücke Hünern—Breslau . .	103,7	27,0	3,4	Unterbau in Stein u. Holz Ueberbau in Holz
hierzu Fluthbrücke 1	"	60,6	4,6	
hierzu Fluthbrücke 2	"	9,19	1,7	
Straßenbrücke bei Weidenhof . . .	110,08	46,9	2,0—4,0	
Eisenbahnbrücke bei Schebitz . . .	110,10	105,5	5,3	Unter- u. Ueberbau in Stein

Unter den über die Weide führenden Brücken besitzen die vorstehend aufgeführten so große Durchflußöffnungen, daß sie als hochwasserfrei gelten können. Die große Zahl der sonst vorhandenen, durchweg aus Holz erbauten Brücken wird bei Hochwasser ohne Schaden umfluthet.

4. Stauanlagen.

Stauanlagen sind an der Weide im Oberlaufe 7, im Mittellaufe 14, im Unterlaufe 3, zusammen 24 vorhanden. Die gesammte Stauhöhe derselben beträgt, wie oben schon angeführt wurde, rund 34 m. Am Oelser-Bach und am Juliusburger Wasser liegen 15 und 11 Stauanlagen mit 30 und 24 m Stauhöhe. Sämmtliche Stauanlagen dienen von Alters her zur Gewinnung von Wasserkraft für den Mühlenbetrieb. Sie bestehen theils aus festen, theils aus beweglichen Wehren. Die festen Wehre sind mit bebohltem Vor- und Abfallboden versehen und mit Spundwänden gedichtet, von denen eine den Fachbaum trägt. Einzelne Wehre, so dasjenige bei Wildschütz, sind aus Bindewerk von Holz mit Füllung aus Steinpackung aufgeführt. Die beweglichen Wehre sind hölzerne Schützenwehre einfachster Bauart. Außer den Hauptwehren pflegen neben den Mühlen Freigerinne, oberhalb derselben Entlastungs- oder Abschlagsschleusen mit anschließendem Abschlagsgraben vorhanden zu sein.

Die Fachbäume der Hauptwehre liegen theilweise erheblich über der Flußsohle und verhältnißmäßig wenig unter dem anstoßenden Gelände, sodaß schon bei kleineren Hochwassern Ausuferungen entstehen. Beachtenswerthen Rückstau auf größere Hochfluthen üben die Wehre freilich meist nicht aus, da sie von ihnen seitlich umflossen werden. Um so nachtheiliger wirken sie jedoch bei minder hohen Wasserständen. Bei dem geringen Längengefälle des Weidethals und den meist unzureichenden Weiten der Fluthschleusen der Wehre sind die Wiesen, namentlich im mittleren Lauf der Weide, sehr der Versumpfung ausgesetzt. Stellenweise hat man diesen von der Landwirthschaft schwer empfundenen Uebelstand dadurch mildern können, daß man aus dem Unterwasser der Mühlen Stichgräben in die versumpften Wiesen hineingeführt hat. Dieses Mittel ist indessen in zahlreichen Fällen nicht anwendbar. Im Sinne der Landwirthschaft wäre hier die Beseitigung der die Vorfluth störenden Wehre dringend zu wünschen. Vor einigen Jahren wurde auch bei Widawe eine etwa 1,5 m hohe Stauanlage entfernt, die der Kreis bei Gelegenheit des Baues der Strabam—Ottendorfer Landstraße angekauft hatte. In Aussicht genommen ist ferner eine solche Beseitigung für die oberhalb Altstadt gelegene Grabke-Mühle.

Bei dem im Jahre 1893 beendigten Ausbau der Schwarzen Weide sind durch eine Umgestaltung der Stauanlagen erfreuliche Erfolge erzielt worden. Das Wehr mit 1,10 m Stauhöhe, welches die Dalbersdorfer Mühle früher mit Wasser versorgte, wurde hier angekauft und beseitigt. Dagegen stellte man eine Anzahl von Stauschleusen neu her, um den durch den Ausbau trocken gelegten Wiesen wieder künstlich nach Bedarf Wasser zuführen zu können. Diese Stauschleusen haben Wände und Sohle von Stampfbeton erhalten; ihr Verschluß wird durch senkrecht über einander gesetzte Bretter bewirkt.

In Verbindung mit dem auf S. 551 erwähnten Ausbau der unteren Weide ist 1894 das Protscher Schützenwehr von 2,8 auf 10,4 m Lichtweite mit tieferem Fachbaume umgebaut worden. Die Stauhöhe beträgt 1,3 m bei Mittelwasser; der Fachbaum liegt nur 0,3 m über der neuen Sohle im Oberwasser, sodaß bei geöffnetem Wehr 42 cbm/sec durchfließen können. Zur Regelung kleinerer Wasserstände ist einer der mittleren Schützen mit einem Oberschütz versehen, um dem 0,5 m über dem Wehrrücken liegenden Mühlengerinne nicht den Unterstrom zu entziehen und um durch Unterwasser das Aufthauen im Grieswerk zu erleichtern. Kurz oberhalb Protsch wird der Entwässerungsgraben der 300 ha großen, zu Schottwitz, Pohlanowitz und Weide gehörigen Wiesenniederung mit einem Dücker in das Protscher Unterwasser geleitet, wodurch die Entwässerung vollständig erreicht ist. Während beim Hochwasser vom 12. März 1891 das alte Wehr 0,53 m Aufstau verursachte, hat nach dem Umbau und Flußausbau beim Frühjahrshochwasser vom März 1895, das im Protscher Unterwasser nur 0,18 m niedriger stand, kein Aufstau mehr stattgefunden.

5. Wasserbenutzung.

Die Zahl der Mühlen, welche gegenwärtig an der Weide betrieben werden, beträgt 24. Im ganzen Flußgebiet sind außerdem 93 Mühlen vorhanden, von denen 24 zum Gebiete des Oelsbaches, 26 zu jenem des Juliusburger Wassers gehören. Früher fand auch eine Nutzung der Wasserkraft seitens einiger Tuchwalken statt, während jetzt die Wasserkraft ausschließlich für Mühlen dienstbar gemacht ist. Eine Wasserentnahme zu gewerblichen oder landwirthschaftlichen Zwecken erfolgt nur in unbedeutendem Maße, z. B. für die Zuckerfabrik und einige Gerbereien in Bernstadt, die Flachsgarnspinnerei in Patschky, ferner bei Widawe für eine 3 ha große Fläche zur Wiesenbewässerung. Größer sind die Flächen, welche am Laufe der Schwarzen Weide überrieselt werden.

Lebhafte Klagen wurden von den Anliegern der Mündungsstrecke kürzlich darüber erhoben, daß die Weide 0,8 km oberhalb ihrer Mündung das Abflußwasser der bei Oswitz und Ransern gelegenen Rieselfelder der Stadt Breslau zugeführt erhält, in welchem noch ziemlich viel gelöste Dungstoffe enthalten sind, die zur Algenbildung in der Weide Anlaß geben. (Vgl. S. 149/150.) Diese Zuführung soll zur Folge haben, daß die Fische zur Laichzeit nicht mehr wie sonst im Flusse aufsteigen. Die Verhandlungen über die Begründung der Klagen sind noch im Gange. Vorkehrungen irgend welcher Art zur Förderung der Fischerei, welche von 4 Fischereigenossenschaften betrieben wird, haben im Weidegebiete bisher nicht stattgefunden.

Die Katzbach.

I. Flußlauf und Flußthal.

1. Beschreibung des Flußlaufs.

Der 89 km lange Lauf der Katzbach, welcher am Südostende des Niederschlesischen Schiefergebirges auf + 540 m Meereshöhe beginnt und mit der Mündung der Katzbach in die Oder unterhalb Leubus bei Km. 315,9 der Oder-Stationirung in der Mittelwasserhöhe + 94,30 m endigt, zerfällt in zwei natürliche Abschnitte, von denen der obere, 36 km lange, vorwiegend nördlich gerichtete die Eigenart eines Gebirgslaufs besitzt. Der untere, welcher im großen Ganzen nordöstlich verläuft, gehört dagegen einem zu Anfang noch stark hügeligen, nach unten allmählich flacher werdenden Gelände an. Die Grenze beider Abschnitte liegt bei Goldberg.

Oberhalb Goldberg ist das Flußthal mit geringer Breite in vielfach wechselnde, aber fast durchweg feste Gebirgsschichten der Silur-, Dyas-, Trias- und Kreideformation eingeschnitten, die im Allgemeinen quer zum Flußlaufe streichen. Jenseits Goldberg tritt der Fluß mit beträchtlicher Erweiterung seines Thals in das aus lockeren Gebirgsschichten bestehende, nur hier und da noch von unbedeutenden Inseln älteren Gesteins unterbrochene Diluvialgebiet ein. Unter den Zuflüssen der Katzbach sind die wichtigsten: rechts die Wüthende Neisse, die 14 km unterhalb Goldberg mündet und die aus dem nordöstlichen Theile des Niederschlesischen Schiefergebirges stammenden Wassermassen zuführt; links das Schwarzwasser, das dicht unterhalb Liegnitz einmündet und seinem Hauptlaufe nach Flachlandfluß ist, jedoch durch Aufnahme der auf den Probsthainer Höhen entspringenden Schnellen Deichsa auch Gebirgswasser zum Abflusse bringt.

2. Grundrißform.

Wie die nachstehende Tabelle ersehen läßt, ist die Flußentwicklung der Katzbach im Ober- und Unterlaufe ungefähr die gleiche. Eine Verschiedenheit macht sich erst bemerklich, wenn die besonderen Umstände, welche diese Entwicklung in den beiden Abschnitten des Flußlaufs bedingen, in Betracht gezogen werden. Bezüglich der Gebirgsstrecken ergiebt sich alsdann, daß die Entwicklung hauptsäch-

lich auf den Krümmungen beruht, welche das Flußthal in seiner Erstreckung über die verschiedenartigen Gebirgsschichten hinweg beschreibt. Im Gegensatz dazu stellt sich für den Unterlauf heraus, daß der Ueberschuß der Lauflänge vorzugsweise von den Windungen des Flußbettes innerhalb des breiten, seinerseits ziemlich gestreckt verlaufenden Thals herrührt. Besonders starke und zahlreiche Windungen der letzteren Art sind im untersten Theile des Flußlaufs, nämlich in der Strecke ober- und unterhalb Parchwitz, zu finden.

Flußstrecke	Lauflänge	Thallänge	Luftlinie	Lauf-	Thal- Entwicklung	Fluß-
	m	m	km	%	%	%
Oberlauf	36,0	33,5	26,5	7,5	26,4	36,0
Unterlauf	53,0	46,0	38,0	15,0	21,0	39,5
Im Ganzen	89,0	79,5	54,0	12,0	47,2	65,0

Verzweigungen des Flußlaufs sind insofern vorhanden, als er auf einem größeren Theil seiner Länge von Mühlgräben begleitet wird, die jetzt zwar künstlich unterhalten werden, theilweise aber doch ehemaligen natürlichen Wasserrinnen zu folgen scheinen. Daneben ist hier die Abtrennung eines zweiten Mündungsarmes, des Boberle, zu erwähnen, die sich 9 km oberhalb der Hauptmündung linksseitig vollzieht, und vermöge deren bei höheren Wasserständen ein Theil des Wassers über das an der Trennungsstelle errichtete feste Wehr in ostnordöstlicher Richtung nach Km. 317,8 der Oder-Stationirung abgeführt wird. Die früheren Spaltungen des Flusses in mehrere Rinnsale, welche bei Niedrigwasser streckenweise zwischen Röchlitz und Liegnitz stattfanden, sind durch den regelmäßigen Ausbau und die Einschränkung der Flußsohle auf 9 m Breite beseitigt worden. Wo der eben erst aus dem Gebirge austretende Fluß zur Ablagerung von Kiesbänken neigt, waren diese zum Theil zu solcher Höhe angewachsen, daß sich Weidenstrauchwerk auf ihnen entwickelt hatte.

3. Gefällverhältnisse.

Die ganze Fallhöhe zwischen der Quelle (+ 540,0 m) und der Mündung (+ 94,30 m) beträgt 445,7 m, die ganze Lauflänge 89,0 km, das mittlere Gefälle des Flußlaufs sonach annähernd 5,1 ‰ (1 : 195), während das mittlere Thalgefälle sich nach folgender Tabelle auf 5,59 ‰ (1 : 178) berechnet:

Thalstrecke	Höhenlage	Fallhöhe	Entfernung	Mittleres Gefälle	
	m	m	km	‰	1 : x
	540,0				
Oberlauf		358,0	33,5	10,69	94
	182,0				
Unterlauf		86,8	46,0	1,89	530
	95,2				
Im Ganzen	—	444,8	79,5	5,59	1 : 178

Zur Vervollständigung dessen, was die vorstehende, nur die beiden Hauptabschnitte der Katzbach berücksichtigende Gefällstabelle bietet, mögen die folgenden Angaben über das Thalgefälle in kürzeren Strecken dienen:

	Thalstrecke	Länge des Thales km	Gefälle des Thales ‰
Oberlauf	Quelle—Ketschdorf	1,8	61,1
	Ketschdorf—Nd.-Kauffungen	6,8	13,2
	Nd.-Kauffungen—A.-Schönau	3,6	11,1
	A.-Schönau—O.-Röversdorf	4,9	9,0
	O.-Röversdorf—Kolonie Schönhausen	6,1	5,1
	Kolonie Schönhausen—Taschenhof	3,6	4,4
	Taschenhof—Goldberg	6,7	4,0
Unterlauf	Goldberg—Röchlitz	5,6	3,5
	Röchlitz—Kroitsch	4,4	4,0
	Kroitsch—Schmochwitz	6,0	1,8
	Schmochwitz—obh. Liegnitz	7,4	2,0
	Obh. Liegnitz—Panten	6,9	1,2
	Panten—Pohlschildern	4,8	1,1
	Pohlschildern—Parchwitz	6,1	1,3
	Parchwitz—Mündung	4,8	0,6

Aus diesen Angaben geht hervor, daß sich das Gefälle thalabwärts recht allmählich ermäßigt. Nur bei Röversdorf und Kroitsch ist eine ziemlich rasche Ermäßigung wahrzunehmen. Ueber das Gefälle des Hochwasserspiegels liegen einige Angaben vor, welche sich auf die Wasserstandsmarken aus dem Jahre 1883 gründen. Dies Gefälle soll danach im Ober- und Unterlaufe durchschnittlich 9,86 bis 1,63 ‰, im Einzelnen bei A.-Schönau (Km. 15/16) 4,63, bei Goldberg (Km. 35) 3,6, bei Riemberg (Km. 45) 2,3 und bei Dohnau (Km. 50,5) dicht unterhalb der Einmündung der Wüthenden Neisse 1,93 ‰ betragen haben. Das Durchschnittsgefälle des Mittelwasserspiegels stellt sich unter Berücksichtigung des Umstandes, daß im Oberlaufe etwa 41 m, im Unterlaufe etwa 29,8 m des Gesammtgefälles durch Stauwerke aufgehoben werden, in der ersten Strecke auf 8,8, in der zweiten Strecke auf 1,1 ‰. Auf beiden Strecken ist es erheblich geringer als das Thalgefälle, und zwar beim Unterlaufe in höherem Grade, was sich aus der größeren Entwicklung des Flußlaufs im unteren Thale erklärt.

4. Querschnittsverhältnisse.

Die Sohle des Flußbetts ist auf der Strecke von der Quelle bis A.-Schönau (Km. 17) 1,0 bis 2,5 m tief in das Gelände eingeschnitten. Weiter abwärts vermehrt sich die Tiefe unter dem Thalgrunde im großen Durchschnitt auf 4 m. Es findet hier daher auch bei mittleren Hochwasserständen im Allgemeinen kein Aus-

ufern statt. Die Breiten des Niedrigwassers betragen im Oberlauf bis Neukirch (Km. 25) 2,0 bis 6,0 m. Unterhalb Neukirch erweitern sie sich auf durchschnittlich 10,0 m. Bei Mittelwasser tritt nur eine geringe Vergrößerung dieser Beträge ein, da sich das Mittelwasser im Allgemeinen nur um 10 bis 15 cm über das durchschnittliche Niedrigwasser des Jahres erhebt. Wegen der geringen Wasserführung bei Niedrig- und Mittelwasserständen sind auch keine erheblichen Abweichungen von den angegebenen Abmessungen zu verzeichnen. Bei großem Hochwasser erweitert sich dagegen der wasserführende Querschnitt gegenüber dem für Niedrigwasser geltenden auf das Fünfzig- bis Hundertfache. Beispielsweise ist er für das größte in den letzten Jahrzehnten beobachtete Hochwasser, dasjenige von 1883, oberhalb Kauffung (Km. 5,48) auf 25 qm, bei Neukirch (Km. 25,21) auf 93 qm, bei Dohnau unterhalb der Mündung der Wüthenden Neisse (Km. 50,63) auf 85 qm und bei Liegnitz (Km. 64,64) auf 214 qm ermittelt worden.

Für die Strecke zwischen Goldberg und Liegnitz ist in dem Entwurf zur Bildung von Schau- und Deichverbänden an der Katzbach zwischen Goldberg und Liegnitz vom 1. April 1891 ein mittlerer Abflußquerschnitt angenommen worden, auf dessen Herstellung bei der theilweise bevorstehenden Ausführung des Entwurfs thunlichst hingewirkt werden soll. Es wird danach für das Flußbett eine Sohlenbreite von 9,0 und eine Tiefe von 2,7 m, für das in Deiche einzufassende Ueberschwemmungsgebiet eine Breite von 127 und eine Erhebung der Deichkrone über die Thalsohle von 1,1 m im Mittel vorgesehen. Das Durchschnittsgefälle stellt sich auf der hierbei in Betracht kommenden Strecke auf 3,2 ‰.

5. Beschaffenheit des Flußbetts.

Die Sohle des Flusses wird im Gebirgslaufe auf mehreren Strecken durch anstehendes Gestein, im Quellgebiet namentlich silurische Thonschiefer und bei Willenberg Porphyr, gebildet. Im Uebrigen findet eine Ueberdeckung des Felsgrundes mit Geröllen statt, die dem Flusse vorwiegend von den verwitternden Hängen des Silurgebiets zugeführt werden. In der Nähe des Ursprungsortes besitzen diese Gerölle bis zu Faustgröße. Nach unten nimmt ihre Größe allmählich ab. Im Hügellande unterhalb Goldberg, wo das Flußbett durchgängig in alluviale Ablagerungen eingeschnitten ist, besteht die Sohle aus Sand und grobem Kies. Der letztere bildete früher zwischen Goldberg und Liegnitz, wie oben schon erwähnt wurde, mehrfach große Bänke im Flußbett, durch welche der Wasserabfluß vor dem Beginn des jetzt nahezu vollendeten Ausbaues wesentlich behindert wurde.

Die leichteren Sinkstoffe, die der Fluß bei Hochwasser theilweise bis zur Mündung führt und die, soweit sie auf dem überflutheten Gelände zum Absatz gelangen, einen höchst befruchtenden Einfluß äußern, rühren wohl zum Theil von der regelmäßigen, stetig fortschreitenden Verwitterung der im Gebirge anstehenden Felsarten her; zum anderen Theile werden sie dem Flusse aber auch durch wilde Abschwemmung des die Gebirgshänge bedeckenden Humusbodens oder durch Abbruch der alluvialen Uferstrecken zugeführt.

6. Form des Flußthals.

Im Oberlaufe sind die Breiten des von stark abfallenden Berghängen begrenzten Flußthals sehr wechselnd. Bei Km. 2,5 nahe unterhalb Ketschdorf breitet sich der Fluß bei großem Hochwasser nach beiden Seiten auf je 1 km über Wiesenland aus. Bei Km. 5 zieht sich das Thal wieder auf 24 m Breite zusammen. Weiter abwärts bis Goldberg schwanken die Hochwasserbreiten zwischen 60 m als kleinstem und 0,54 km als weitestem Maß. Die vorherrschenden Breiten des Thalgrundes betragen hier weniger als 100 m. Nach dem Verlassen des Gebirges tritt der Fluß in ein Thal ein, dessen von der Ueberfluthung betroffene Sohle zwar bis Liegnitz im Mittel kaum mehr als 300 m Breite besitzt, das aber im Allgemeinen durch sanft ansteigendes Hügelland begrenzt wird und daher einen erheblich breiteren Eindruck als das Thal der Gebirgsstrecke macht Unterhalb Liegnitz erweitert sich das Ueberschwemmungsgebiet fast durchweg auf mehr als 1 km und erreicht eine äußerste Breite von 1,4 km.

7. Bodenzustände des Flußthals.

Der Boden des Flußthals ist namentlich im oberen Stromlauf bis hinab zur Stadt Liegnitz lehmig, sehr fruchtbar, jedoch wenig durchlässig. Nur bei Km. 28 unterhalb Neukirch findet sich stark durchlässiger Boden. Unterhalb Liegnitz wird der Boden leichter; der Sand überwiegt mehr und mehr, bis er in der unteren Flußstrecke den linksseitigen Thalgrund fast ausschließlich bildet. Der Boden hat daher hier nur geringen Werth. Moorige Stellen und stehende Gewässer sind im Flußthale fast gar nicht vorhanden. Nur im obersten Lauf, etwa bei Km. 2,5, liegt die Flußsohle auf kurzer Strecke soviel höher als das angrenzende, der Ueberschwemmung ausgesetzte Flußthal, daß sich dort einzelne moorige Stellen gebildet haben. Die ungünstigen Verhältnisse des Schwarzwasserbruchs bei Liegnitz finden unter II 2 Erwähnung.

Der Boden wird im Ueberschwemmungsgebiet fast durchweg als Acker und Wiese genutzt, während sich Waldbestände nur in verhältnißmäßig geringer Ausdehnung finden, abgesehen von dem Vorlande zwischen Goldberg und Liegnitz, wo vielfach Unterholz vorhanden ist. Die von Dohnau abwärts gelegenen eingedeichten Theile der Niederungen werden vorwiegend als Ackerland, großentheils zum Rübenbau, benutzt. Nur dort, wo das Land sehr tief liegt, wird es als Wiese bewirthschaftet. Der Flächeninhalt der Niederungen, welche zwischen Goldberg und Liegnitz im Wirkungsbereiche des neu gegründeten Katzbach-Deichverbandes liegen, umfaßt 755 ha. Ueber den Umfang der sonst durch Deiche geschützten Flächen ist nichts bekannt.

II. Abflußvorgang.

1. Uebersicht.

Deutlich spricht sich in der Entwicklung des Abflußvorgangs der Katzbach ihre Eigenart als Gebirgsfluß aus. Die Niedrigwassermengen des Sommers genügen kaum zur Speisung der zahlreichen Mühlen. Oefters wird aber der Wassermangel durch plötzliche, ganz außerordentliche Anschwellungen unterbrochen, die als Folgeerscheinungen heftiger Gewitter und Wolkenbrüche im Gebirge auftreten, in wenigen Stunden um 3 bis 4 m ansteigen und etwas langsamer wieder abfallen, sodaß die Fluthwellen in zwei bis drei Tagen verlaufen sind. Den Grund hierfür hat man wohl weniger in der Höhenlage des Gebirges zu suchen, als vielmehr wesentlich in dem Umstand, daß die Thäler des Quellgebiets der Katzbach und ihrer Seitengewässer großentheils in nördlicher Richtung geöffnet sind, also die feuchten nordwestlichen Luftströmungen auffangen. Da die Berghänge vielfach sehr steilen Abfall nach dem mehr oder weniger engen Thalgrunde haben, so ist die Neigung zur Ausbildung eines Wolkenstaues vorhanden, durch den dann jene heftigen und ausgiebigen Niederschläge hervorgerufen werden, wie sie namentlich die Monate Juni bis September aufweisen. Beispielsweise betrug die Niederschlagshöhe in Kammerswaldau vom 18. bis 21. Juni 1883 nicht weniger als 167 mm, und zwar allein am 20. Juni 120 mm. Bedenkt man, daß diese außerordentliche Wassermenge, welche bei gleichmäßigem Niederschlag sekundlich nahezu 1,4 cbm/qkm bedeutet, in einem wenig durchlässigen Gebiete abzuführen war, so erklärt sich leicht das rasche Auftreten jener bedeutenden Hochfluthen.

2. Einwirkung der Nebenflüsse.

Die Quellen der hauptsächlichen Nebenflüsse der Katzbach liegen unter ähnlichen Verhältnissen wie jene des Hauptflusses, mit alleiniger Ausnahme des Schwarzwassers, dessen Sammelgebiet vorwiegend dem Flachlande angehört. Besonders zeigt die Wüthende Neisse einen ähnlich stürmischen Verlauf der Anschwellungen, die an Höhe hinter denen der Katzbach selbst nicht zurückbleiben und fast noch schnellere Entwicklung besitzen. Entsprechend dem geringeren Gefälle des Schwarzwassers, bewegt sich die Fluthwelle dieses Nebenflusses verhältnißmäßig langsam, und sein Hochwasser erhebt sich bei Rüstern, ungefähr 6,5 km oberhalb seiner Mündung, nur 1,3 m über Niedrigwasser, d. h. auf ein Drittel der Anschwellungshöhe, welche die Hochfluthen der Katzbach dort annehmen. In Folge dieser Verschiedenheit entsteht zuweilen ein starkes Einströmen des Katzbachwassers in das sehr niedrig gelegene, bis auf 1 km Breite erweiterte Schwarzwasserthal; hierbei wird das Einströmen noch vermehrt durch das verspätete Eintreffen der Fluthwelle des Schwarzwassers. So fand es beim Hochwasser vom Juni 1883 in solchem Umfange statt, daß die oberhalb der Schwarzwassermündung auf 425 cbm/sec geschätzte Wassermenge der Katzbach sich unterhalb auf 280 cbm/sec ermäßigt

hatte. Durch das verzögerte Eintreffen der Fluthwelle des Schwarzwassers wird die Dauer der Ueberschwemmungen derart verlängert, daß wegen der ungünstigen Vorfluthverhältnisse des flachen Bruchlandes das Grundwasser übermäßige Höhe annimmt zum Nachtheile der Ernten und der gesundheitlichen Zustände in der Töpfervorstadt von Liegnitz. Wesentlich trägt zur Verzögerung des Abflusses der Frühjahrsfluthen des Schwarzwassers und des Hochwassers der Katzbach selbst das hohe Wehr in A.-Beckern bei (vgl. III 3). Auch weiter flußaufwärts leidet das Thal des Schwarzwassers manchmal durch Ueberschwemmungen, wenn die Schnelle Deichsa, deren Abflußvorgang demjenigen der Katzbach ähnelt, mit starkem Gefälle plötzlich bedeutende Wassermassen zuführt, welche der träge Flußlauf nicht rasch genug abzuleiten vermag.

3. Wasserstandsbewegung. 4. Häufigkeit der Wasserstände.

Im Katzbachgebiete sind in neuerer Zeit die folgenden amtlichen Pegelstellen eingerichtet worden. Außerdem wurde 1887/91 in O.-Röversdorf ein Pegel (+ 255,93 m N.N.), freilich sehr lückenhaft, beobachtet. Hochwasser-Meldungen erfolgen von O.-Röversdorf und Liegnitz an der Katzbach, sowie von Bolkenhain und Jauer an der Wüthenden Neisse.

Fluß	Pegelstelle	Nullpunkt	Beobachtet seit:
Katzbach	Kauffung	+ 340,57 m N. N.	19. Juni 1891
"	Schönau	+ 260,00 " " "	18. Juni 1891
"	Neukirch	+ 218,04 " " "	28. Mai 1891
"	Goldberg . . .	+ 185,09 " " "	9. April 1890
"	Riemberg	+ 152,43 " " "	8. Juni 1891
"	Dohnau	+ 135,28 " " "	6. Mai 1890
"	Liegnitz	+ 115,155 " " "	1. November 1885
"	Pfaffendorf . . .	+ 110,85 " " "	24. Oktober 1891
"	Bienowitz	+ 105,40 " " "	23. September 1891
Wüthd. Neisse	Jauer	+ 187,813 " " "	14. Juli 1887

Leider sind die vorstehend aufgeführten Pegel nicht so beobachtet worden, daß sich aus den Aufzeichnungen ein zuverlässiges Bild der jährlichen Wasserstandsentwicklung gewinnen ließe. Die großen Lücken, welche die meisten Beobachtungsreihen aufweisen, machen es unthunlich, das mittlere Hoch- und Niedrigwasser genau zu bestimmen. Soweit die Lücken der Beobachtungen und die Kürze der Beobachtungszeit die Ableitung von Werthen für das Mittelwasser gestatten, sind dieselben in der folgenden Tabelle für die hydrologischen Jahre 1892/95 bei Goldberg, 1891/93 bei Dohnau, 1888/95 bei Jauer, ferner für die 3-jährige Beobachtungszeit vom 1. Juli 1891 bis 30. Juni 1894 bei Kauffung, Neukirch und Riemberg mitgetheilt. Die übrigen Pegel, auch derjenige zu Liegnitz, mußten dabei ausgeschieden werden.

Monat	Kauffung	Neukirch	Goldberg	Riemberg	Dohnau	Jauer
	m	m	m	m	m	m
November . .	+ 0,43	+ 0,77	+ 0,45	+ 0,50	+ 0,47	+ 0,35
Dezember . .	+ 0,44	+ 0,79	+ 0,45	+ 0,53	+ 0,51	+ 0,35
Januar . . .	+ 0,47	+ 0,84	+ 0,47	+ 0,55	+ 0,65	+ 0,36
Februar . . .	+ 0,53	+ 0,94	+ 0,53	+ 0,73	+ 1,05	+ 0,41
März	+ 0,53	+ 0,90	+ 0,61	+ 0,69	+ 0,91	+ 0,49
April	+ 0,50	+ 0,82	+ 0,54	+ 0,60	+ 0,73	+ 0,45
Mai	+ 0,53	+ 0,91	+ 0,57	+ 0,66	+ 0,68	+ 0,39
Juni	+ 0,51	+ 0,88	+ 0,51	+ 0,55	+ 0,56	+ 0,34
Juli	+ 0,49	+ 0,82	+ 0,72	+ 0,55	+ 0,61	+ 0,32
August . . .	+ 0,41	+ 0,78	+ 0,45	+ 0,48	+ 0,47	+ 0,31
September . .	+ 0,43	+ 0,76	+ 0,41	+ 0,47	+ 0,43	+ 0,30
Oktober . . .	+ 0,43	+ 0,76	+ 0,44	+ 0,47	+ 0,43	+ 0,37
Jahr	+ 0,48	+ 0,81	+ 0,51	+ 0,57	+ 0,63	+ 0,36

Bei Betrachtung der vorstehenden Zusammenstellung zeigt sich, daß an der Katzbach die ansteigende Bewegung des Mittelwassers mit dem Monat Oktober einsetzt und sich ziemlich stetig bis zur Erreichung des Höchstwerthes im Februar oder im März ausbildet. Das Abfallen des MW während der Sommermonate wird durch Nebenmaxima im Mai und Juli unterbrochen, woraus jedoch nur gefolgert werden darf, daß in dem kurzen Zeitraum die sommerlichen Anschwellungen gerade diese Monate mehr als die anderen Sommermonate betroffen haben. Denn die verhältnißmäßig hohe Lage der Monatsmittel während des Sommers wird hauptsächlich durch einzelne, von starken Niederschlägen verursachte, rasch vorübergehende Hochwasser-Erscheinungen bedingt, wogegen im Allgemeinen in dieser Jahreszeit sehr niedrige Wasserstände vorherrschen. Der einzige etwas länger beobachtete Pegel (Jauer) zeigt kein solches Nebenmaximum, sondern eine allmähliche Abnahme des Mittelwasserstandes vom März bis zum September, der den Kleinstwerth aufweist. Folgende Zusammenstellung enthält in der ersten Reihe die niedrigsten, innerhalb des Zeitraums eingetretenen oder, richtiger gesagt, in den Verzeichnissen vermerkten Wasserstände, ferner in der zweiten Reihe die höchsten Stände bei eisfreiem Wasser, in der dritten diejenigen bei Eisgang, beide mit Angabe der Jahreszahl:

Kauffung	Goldberg	Dohnau	Liegnitz	Bienowitz	Jauer
± 0,0 m a. P.	— 0,05 m a. P.	+ 0,32 m a. P.	— 0,10 m a. P.	+ 0,36 m a. P.	+ 0,01 m a. P.
+ 1,18 „ „ (1891)	+ 2,30 „ „ (1890)	+ 4,10 „ „ (1890)	+ 3,94 „ „ (1883)	+ 2,56 „ „ (1894)	+ 1,70 „ „ (1890)
—	+ 0,56 „ „ (1892)	+ 3,10 „ „ (1892)	+ 1,73 „ „ (1888)	+ 3,04 „ „ (1894)	+ 1,30 „ „ (1888)

5. Hochfluthen und Ueberschwemmungen.

Jene Anschwellungen, welche sich 2 bis 4 m über dem Spiegel des Niedrigwasserstands erheben, sind zu allen Zeiten sehr rasch entstanden und haben öfters

große Verheerungen verursacht. Der Uebergang aus dem Ruhezustand in die Hochfluth erfolgt gewöhnlich mit solcher Geschwindigkeit, und die Fortpflanzung der Welle im oberen Flußlaufe findet so rasch statt, daß rechtzeitige Warnungen kaum möglich erscheinen. Beispielsweise hat sich das Hochwasser vom August 1870 bei Schönau binnen einer knappen halben Stunde vom niedrigen Sommerstand bis zur vollen Höhe ausgebildet. Die größte bekannte Hochfluth war diejenige vom Jahre 1608, die bei Goldberg am 2. Juni aufgetreten ist als Folge von Wolkenbrüchen im Gebirge. Sie soll die 26 km lange Strecke von Kauffung herab in 3 Stunden durchlaufen haben, was einer Fortpflanzungs-Geschwindigkeit von 8,7 km/h entsprechen würde. Aehnliche Zerstörungen an der Ernte und an Bauwerken verursachte die bei Goldberg am 11. Juli 1689 vorbeigegangene Hochfluth. Von den großen Anschwellungen der Jahre 1702, 1735, 1779 (16. August), 1793 und 1804 (Anfangs Juni) sind theilweise noch Hochwassermarken vorhanden, welche bis zu 4,7 m über der jetzigen Flußsohle liegen. Geschichtlich berühmt ist die Hochfluth vom 26. August 1813, als die unter Blüchers Befehl stehenden Preußen und Russen in der Schlacht „an der Katzbach“ die französische „Boberarmee“ in die während des Kampfes immer wilder anschwellende Wüthende Neisse warfen. Die reißende Fluth hinderte die Sieger damals an der raschen Verfolgung des Feindes, dessen Hauptkorps am 28. bei Löwenberg noch über den Bober gelangte, während die abgezweigte Division Puthod am 27. vergebens bei Hirschberg den Uebergang versucht hatte und am 29. bei Löwenberg, wo inzwischen das Thal vom wilden Bergwasser angefüllt war, im verzweiflungsvollen Kampfe vom russischen Korps Langeron aufgerieben ward. Diese geschichtliche Erinnerung liefert einige Andeutungen über den Verlauf einer der größten Hochfluthen, die das Odergebiet jemals betroffen haben.

Unter den Hochfluthen der neueren Zeit war am bedeutendsten diejenige vom Juni 1883, welche am 20. bei Liegnitz einen Höchststand von + 3,94 m a. P. erreichte. Das Hochwasser vom August 1870 blieb bei Hermsdorf um 1,0 m niedriger als jene Fluth, deren Geschwindigkeit oberhalb des Primkendorfer Wehrs über 7 km/h betragen haben soll. Die Hochfluth vom 22. Juni 1886 stieg bei Liegnitz auf + 3,50 m a. P., den zweithöchsten bekannten Wasserstand. Die Anschwellung vom September 1890 zeigte am 5. in Goldberg + 2,30 m, in Dohnau + 4,10 und in Liegnitz + 2,50 m, während die Wüthende Neisse in Jauer gleichzeitig auf + 1,70 m gestiegen war. Aehnliche Bedeutung scheint die Fluth vom 9. September 1888 gehabt zu haben, bei welcher in Liegnitz + 2,60 m, in Jauer + 1,50 m a. P. erreicht wurden. Im Sommer 1891 sind zwei Hochfluthen aufgetreten, eine Ende Juni (24.), die andere Ende Juli (22.), denen folgende Höchststände entsprechen:

	Kauffung	Goldberg	Dohnau	Liegnitz	Jauer
Juni	+ 1,18 m a. P.	+ 1,14 m a. P.	+ 1,25 m a. P.	+ 0,40 m a. P.	+ 0,65 m a. P.
Juli	+ 0,88 „ „	+ 2,16 „ „	+ 3,70 „ „	+ 2,24 „ „	+ 1,50 „ „

Das Juni-Hochwasser weist deutlich auf rein örtliche Niederschläge im engeren Quellgebiete der Katzbach hin. Es hat sich hier um einen sehr heftigen Gewitter-Regensturz gehandelt, der offenbar auf die Höhen bei Kammerswaldau beschränkt blieb, während gleichzeitig das Gebirge auf der Strecke Schönau—Goldberg, wie

auch der für die Wüthende Neisse in Betracht kommende Mönchswald von Niederschlägen weniger betroffen wurden, sodaß die Welle nur im eigentlichen Quellgebiet größere Höhe annahm, sich beim Vorschreiten aber mehr und mehr abflachte. In Dohnau blieb die Speisung der Wüthenden Neisse aus, wie die geringen Höhen am Pegel zu Jauer und am Dohnauer Pegel kenntlich machen. Im Juli hat dagegen das ganze Gebiet, einschließlich der Wüthenden Neisse, sehr starke Niederschläge am 20. und 21. erhalten. Man sieht hieraus, welche Einwirkung dieser Nebenfluß auf die Höchstftände der Pegel unterhalb Dohnau ausübt. Die Fortpflanzungs-Geschwindigkeit dieser Wellen läßt sich aus Mangel an Angaben über die Eintrittsstunden der Scheitelhöhe nicht genau feststellen. Nur für die Strecke von Liegnitz abwärts bis zur Mündung ist nach mehreren Einzel-Beobachtungen der Zeitbedarf auf 9 bis 10 Stunden, die Geschwindigkeit also zu 2,6 km/h ermittelt worden. Auf die Fluthwellen der Oder wirkt die Katzbach in ähnlicher Weise wie die Weistritz ein (vgl. S. 536).

6. Eisverhältnisse.

Da das Zufrieren gewöhnlich bei niedrigen Wasserständen erfolgt, ist die Menge des gebildeten Eises in der Regel gering. Die Abführung desselben findet meist bei solchen Wasserständen statt, welche nicht erheblich vom Mittelwasser abweichen, also einigermaßen gehoben sind gegen die ersterwähnten und somit im Allgemeinen einen leichten Abgang der Eisdecke ohne gefährliche Versetzungen und Ueberschwemmungen ermöglichen. Doch gefährdeten früher die Kiesbänke auf der Strecke Goldberg—Liegnitz zuweilen das glatte Abschwimmen des Eises; unterhalb Dohnau an der Einmündung der Wüthenden Neisse bildeten sich, offenbar in Folge mehrerer sehr scharfer Krümmungen, öfters Eisversetzungen aus, die einen so starken Rückstau verursachten, daß die Pegelhöhen der Eisgangshochwasser zu Dohnau diejenigen der eisfreien Fluthen nahezu erreicht haben.

Zum Stehen kommt das Eis vielfach schon in den ersten Wintermonaten, nahe der Mitte des Dezember. Der Aufgang erfolgt gewöhnlich im Februar, manchmal schon in der ersten Hälfte desselben, um welche Zeit die westlichen und südwestlichen Winde Erwärmung und feuchte Luft nach dem mittleren Katzbachgebiet (Strecke Goldberg—Dohnau) führen, wogegen die im Lee dieser Winde liegenden Quellgebiete der Katzbach und Wüthenden Neisse zunächst noch hiervon unberührt bleiben; bei diesem Nebenflusse setzt sich das Eis daher erst beträchtlich später in Bewegung als beim Hauptflusse. Beispielsweise war die Katzbach 1893 bereits am 3. Februar bei Dohnau eisfrei, wogegen erst am 13. der Eisgang aus der Wüthenden Neisse bei Dohnau eintraf.

Das allmähliche Umsichgreifen der Erwärmung und der Schneeschmelze ermäßigt die Höhe der Frühjahrsfluthen und verlängert ihre Dauer. Die höchsten Wasserstände treten zuweilen im Februar, öfter noch im März ein. Anstauungen durch Eisversetzungen kommen in der Katzbach selbst selten vor, etwas häufiger in der Wüthenden Neisse und Schnellen Deichsa wegen ihrer zahlreichen scharfen Krümmungen und wegen des schroffen Gefällwechsels beim Uebergang in den Unterlauf. Namentlich im Frühjahre 1893 haben an diesen beiden Wasserläufen

beim Eisgang nachtheilige Ueberschwemmungen stattgefunden, welche die Saaten beschädigten und einige Bauwerke zerstörten. Im Allgemeinen verläuft jedoch die Fluthwelle des Frühjahrs ohne übermäßig hohen Anwachs in flacher Form mit längerer Dauer. Als Beispiel möge diejenige vom Februar 1892 dienen, die in der zweiten Woche des Monats im Quellgebiet begann und am 13. bei Liegnitz ihren Höchststand annahm, der übrigens vom März-Hochwasser 1895 um 0,34 m übertroffen wurde.

Kauffung	Goldberg	Dohnau	Liegnitz	Jauer
+ 0,62 m a. P.	+ 0,88 m a. P.	+ 2,50 m a. P.	+ 1,70 m a. P.	+ 1,00 m a. P.

7. Wassermengen.

Während des Sommers 1891 sind mit dem hydrometrischen Flügel in der Katzbach bei Kauffung, Goldberg und Dohnau, an letzterem Orte unterhalb der Neissemündung, eine Anzahl von Messungen ausgeführt worden, deren Ergebnisse sich in folgender Tabelle zusammengestellt finden:

Kauffung		Goldberg		Dohnau	
Wasserstand m a. P.	Wassermenge cbm/sec	Wasserstand m a. P.	Wassermenge cbm/sec	Wasserstand m a. P.	Wassermenge cbm/sec
+ 0,48	0,31	+ 0,50	0,23	+ 0,55	2,37
+ 0,49	0,35	+ 0,54	0,77	+ 0,58	2,96
+ 0,54	0,71	+ 0,58	1,00	+ 0,60	3,19
+ 0,73	3,09	+ 0,62	1,60	+ 0,62	3,35
		+ 0,73	3,61	+ 1,37	14,88
		+ 2,12	31,31	+ 1,47	16,66
		+ 2,16	33,64	+ 1,87	23,64
				+ 1,97	26,85
				+ 2,67	36,17
				+ 2,88	42,96

Berechnet man aus diesen Angaben die sekundliche Abflußzahl für das bei Kauffung 44,4, bei Goldberg 242,6, bei Dohnau 759,3 qkm große Niederschlagsgebiet, so ergeben sich als kleinste und größte Werthe: für Kauffung 0,007 bis 0,07, für Goldberg 0,001 bis 0,139, für Dohnau 0,0031 bis 0,0566 cbm/qkm. Die kleinsten Werthe entsprechen bei Kauffung dem Mittelwasser, bei Goldberg einem um 1 cm höheren und bei Dohnau einem um 8 cm niedrigeren Wasserstand, wonach die erste Goldberger Messung unzuverlässig erscheint, zumal die zweite bei nur 4 cm höherem Wasserstande 0,0032 cbm/qkm ergiebt. Die höchsten Werthe scheinen annähernd einem mittleren Hochwasser zu entsprechen.

Als größte Abflußmengen sind bei den Entwürfen zum Ausbau der Katzbach und Wüthenden Neisse folgende Zahlen für die Hochfluth vom Juni 1883 rechnerisch ermittelt worden: Wüthende Neisse oberhalb Bolkenhain = 48, an der Kreisgrenze Bolkenhain—Jauer = 103, an der Mündung = 268 cbm/sec, Katzbach oberhalb Liegnitz = 425, unterhalb Liegnitz, nachdem der Abfluß in

das Schwarzwasserbruch stattgefunden hat, = 280 cbm/sec, Schwarzwasser an der Mündung = 80 cbm/sec. Endlich liegen noch einige rechnerische Ermittlungen vor, welche den Abmessungen der Eisenbahnbrücken bei Kauder (Wüthende Neisse), bei Schönau und Goldberg (Katzbach), sowie bei Pilgramsdorf (Schnelle Deichsa) zu Grund gelegt worden sind; danach wäre die größte Abflußmenge bei Kauder auf 85,0, bei Schönau auf 124,1, bei Goldberg auf 179,3 und bei Pilgramsdorf auf 179,1 cbm/sec anzunehmen. Letztere Zahl erscheint bedeutend zu groß, da sie mehr als das Doppelte der Abflußmenge beträgt, welche dem ganzen Schwarzwassergebiet zugestanden wird, auch wenn man berücksichtigt, daß in der breiten Bruchniederung dieses Flüßchens eine erhebliche Abflachung der aus dem Seitenbache kommenden Welle eintreten muß.

Trotz der Unsicherheit dieser Angaben läßt sich doch daraus schließen, daß die größten sekundlichen Abflußzahlen etwa betragen werden: in den Quellgebieten der Katzbach, Wüthenden Neisse und wahrscheinlich auch der Schnellen Deichsa 1,0 bis 1,3, beim Austritt aus dem Gebirge 0,7 bis 0,8, an der Mündung der Wüthenden Neisse für ihr Gebiet 0,62, an der Schwarzwassermündung für das Katzbachgebiet 0,53 und für das Schwarzwassergebiet 0,08, unterhalb der Schwarzwassermündung für das hier 1789 qkm große Katzbachgebiet 0,16 cbm/qkm. Letzterer Werth dürfte bei anderen Hochwassererscheinungen übertroffen worden sein. Nicht immer sinkt die Fluthwelle der Katzbach wieder so schnell ab wie im Juni 1883; da die Schwarzwasserniederung in wenigen Stunden angefüllt ist, kann die Abflußmenge unterhalb Liegnitz bei nachhaltigeren Wellen mehr als 280 cbm/sec betragen, wozu noch die nicht unerhebliche Wassermenge der Weidelache kommt. Ein ortskundiger Sachverständiger schätzt die größte Hochwassermenge der Katzbach an ihrer Mündung demnach auf 400 cbm/sec, was einer sekundlichen Abflußzahl von etwa 0,18 cbm/qkm entspricht.

III. Wasserwirthschaft.

1. Flußbauten.

Bauten zur Zurückhaltung des Wassers und der Geschiebe im Quellgebiet der Katzbach sind nicht hergestellt worden, obgleich die Verbauung einiger wildbachartiger Nebengewässer zur Verminderung der Geröllezufuhr wohl wünschenswerth wäre. Auch sind bisher Flußbauten zum Schutze der Anlieger nur in geringem Maße zur Ausführung gekommen. An einzelnen Stellen hat man die dem Abbruche besonders ausgesetzten Uferstrecken durch Anbringung von Rasenbekleidungen, Flechtzäunen und Steinpackungen zu schützen versucht. Dies ist aber stets durch die Anlieger selbst ohne einheitlichen Plan je nach dem Hervortreten des dringendsten Bedürfnisses geschehen. Für die Verbesserung und Unterhaltung einzelner Strecken zwischen Goldberg und Liegnitz wurde mit Statut vom 10. August 1892 ein Katzbach-Deichverband mit dem Sitze in Liegnitz gegründet. Der Ausbau auf 9 m

Sohlenbreite unter gleichzeitiger Befestigung der Ufer und die Eindeichung des Flusses zwischen Röchlitz und Liegnitz ist zum größten Theile bereits erfolgt und soll 1896 beendigt werden. Ferner ist ein Entwurf für die Beseitigung der nachtheiligen Zustände, welche nach der bei II 2, S. 561 mitgetheilten Darstellung an der Schwarzwassermündung herrschen, ausgearbeitet worden.

Auch bei den Nebenflüssen der Katzbach wurde mit der Verbesserung ihrer Abflußverhältnisse in neuerer Zeit begonnen, oder es sind doch vorbereitende Schritte hierfür gethan worden. So wurden für den Lauf der Wüthenden Neisse durch die Kreise Bolkenhain, Jauer und Liegnitz Ausbauentwürfe bearbeitet, von welchen derjenige für den Kreis Bolkenhain vom Jahre 1891 ab zur Ausführung gelangte. Ebenso wurde im Kreise Jauer 1895 zum Schutze des Dorfes Bremberg und des Ritterguts Brechelshof auf etwa 1 km Länge der Ausbau und die Eindeichung der Wüthenden Neisse begonnen und nahezu vollendet. Der Prausnitzbach, der sich etwas weiter oberhalb von rechts in die Katzbach ergießt, ist neuerdings vollständig eingedeicht, ausgebaut und mit Uferbefestigungen versehen worden.

2. Eindeichungen.

Eine Eindeichung der Katzbach hat in der Gebirgsstrecke bisher nur zum Schutze des Bades Hermsdorf stattgefunden. Im Unterlaufe sind auf der Strecke von Goldberg bis Liegnitz mehrere Deichzüge vorhanden, die aber untereinander noch des Zusammenhanges entbehren. Erst von Dohnau abwärts ist der Fluß auf beiden Seiten, soweit eine Veranlassung hierzu überhaupt vorlag, ohne Unterbrechung mit Deichen versehen. Ihre nur innerhalb des Liegnitzer Stadtgebietes ausreichend große, sonst fast durchweg zu geringe Höhenlage gewährt jedoch den binnenseitigen Niederungen gegen bedeutendere Hochfluthen keine völlige Sicherheit. Auch schließen einzelne Deichzüge so unvollkommen an die Höhen an, daß bei Hochwasser stellenweise eine Ueberstauung der Ländereien erfolgt. Die zwischen diesen Deichen vorhandene Durchflußweite ist sehr verschieden, für die Hochwasserabführung aber mehrfach ganz ungenügend. Während sie nahe unterhalb Liegnitz (Km. 64) beispielsweise noch 110 m beträgt, geht sie kurz oberhalb der Schwarzwassermündung (bei Km. 64,5) auf nur 50 m zurück in Folge der unrichtigen Anlage des linksseitigen Deiches, welcher hier dem Flußschlauche zu nahe angeschlossen ist. In dem theilweise bereits ausgeführten Entwurfe für den Ausbau der Strecke Goldberg—Liegnitz wird die Entfernung der beiderseitigen Deiche auf 127 bis 135 m angenommen.

Die vorhandenen Deiche haben meist eine Kronenbreite von 1,0 bis 1,5 m bei zweifacher Böschungsanlage. Die zwischen Goldberg und Liegnitz neu herzustellenden Deiche sollen nach dem Entwurfe eine Kronenbreite von 1 m, eine zweifache wasserseitige und anderthalbfache binnenseitige Böschung, sowie eine Höhenlage der Krone über dem Spiegel des 1883er Hochwassers von 0,5 m erhalten. Zur Unterhaltung der bereits vorhandenen Deiche sind durchgängig nicht Genossenschaften, sondern die Anlieger verpflichtet. Die Folge dieser Einrichtung ist, daß sich die Deiche in sehr verschiedenartigem baulichem Zustande befinden, und daß sie namentlich an solchen Stellen große Mängel aufweisen, wo sie nahe an

den Flußschlauch herantreten. So befinden sich die linksseitigen Deiche unterhalb der Schwarzwassermündung in recht mangelhaftem Zustande, wogegen die rechtsseitigen Deiche hier gut ausgebaut und in Stand gehalten sind.

3. Abflußhindernisse und Brückenanlagen.

Der Bau der Eisenbahn im Katzbachthale von Goldberg nach Schönau hat verschiedene Theile des Ueberfluthungsgebietes durch den Bahndamm dem Hochwasser entzogen und einige Flußverlegungen nöthig gemacht, ohne jedoch Wesentliches zu ändern. Die bisherigen Abflußhindernisse an der unterhalb befindlichen Flußstrecke sind bei dem neuerdings stattgehabten Ausbau zum größten Theile beseitigt. Von sehr nachtheiliger Einwirkung auf den Abfluß des Hochwassers in der Katzbach und ganz besonders auf den Abfluß der alljährlichen Frühjahrsfluth des Schwarzwassers ist das etwa 3,2 m hohe Katzbach-Wehr bei A.-Beckern unterhalb Liegnitz. Leider haben die Verhandlungen über seine Beseitigung, als es 1890 durch Hochwasser größtentheils zerstört worden war, zu keinem Ergebnisse geführt.

Die zahlreichen Straßen- und Wegebrücken haben am Oberlaufe 5 bis 20 m, am Unterlaufe 20 bis 50 m Lichtweite, vermögen jedoch großentheils das Hochwasser nicht vollständig abzuführen, sodaß seitliche Umfluthung eintritt. Die steinerne Brücke bei Röchlitz, deren 3 Oeffnungen zusammen 26,7 m Lichtweite und 90 qm größten Durchflußquerschnitt besitzen, hat wegen ihrer zum Stromstriche schrägen Lage und unzureichenden Lichthöhe beim Hochwasser 1883 einen erheblichen Aufstau hervorgerufen und veranlaßt schon bei geringeren Anschwellungen eine Versandung der linken Hälfte des Flußbettes. Am anderen Ende der ausgebauten Strecke liegt in der Stadt Liegnitz eine eiserne Straßenbrücke mit 3 Oeffnungen von 34,3 m ganzer Lichtweite und 128 qm Hochfluthquerschnitt, ferner etwa 1 km weiter unterhalb eine eiserne Eisenbahnbrücke mit 4 Oeffnungen von 49,3 m ganzer Lichtweite und 165 qm Hochfluthquerschnitt. An diesen Brücken reichte der Durchflußquerschnitt beim Hochwasser von 1883 nicht aus; vielmehr tauchte der Ueberbau etwa 0,2 m ein.

4. Stauanlagen.

Die an der Katzbach vorhandenen Stauanlagen dienen sämmtlich zur Gewinnung von Wasserkraft für gewerbliche Betriebe. Von 28 Wehren am Hauptflusse sind 13 vollständig in Stein ausgeführt, die übrigen aus einer Verbindung von Stein- mit Holzbau. Als ältestes der vorhandenen Wehre erscheint dasjenige bei Km. 82,5 zu Parchwitz, das vor mehr als 200 Jahren erbaut ist. Mehrere Erneuerungen von alten baufälligen Wehren haben in neuerer Zeit stattgefunden, ohne daß die Stauverhältnisse dabei geändert worden wären, leider auch nicht die sehr nachtheiligen Stauverhältnisse an dem bereits erwähnten Wehre bei A.-Beckern. Die Stauhöhe der einzelnen Wehre wechselt zwischen 1,15 und 4,33 m als äußersten Grenzen, und ihre Summe für den ganzen Fluß beträgt 70,82 m.

5. Wasserbenutzung.

Die Zahl der durch das Katzbachwasser in Betrieb gesetzten Mühlen beläuft sich auf 45. Im ganzen Flußgebiet sind 171 Wassermühlen vorhanden, von denen 26 auf die Wüthende Neisse, 62 auf das Schwarzwasser mit der Schnellen Deichsa, 18 auf die Weidelache und 20 auf die übrigen Nebenbäche entfallen. Sämmtlichen Mühlen wird das Betriebswasser aus dem Flußlaufe durch besondere Mühlgräben zugeleitet, die sich oberhalb der zugehörigen Wehre abzweigen und unterhalb wieder in den Fluß einmünden. Eine Entnahme von Wasser für landwirthschaftliche Zwecke findet nur bei Neukirch (Km. 27) statt, wo dasselbe zur Bewässerung von Wiesen Verwendung findet.

In der Katzbach selbst hat die Abführung von Abgangsstoffen aus Ortschaften oder von Abwässern aus Fabriken bisher nicht zu Mißständen geführt. Dagegen hat die Schnelle Deichsa durch die Abflüsse der Haynauer Zuckerfabrik angeblich so starke Verunreinigungen erfahren, daß den Fischereiberechtigten erheblicher Schaden zugefügt und eine von ihnen gegen die Fabrik angestrengte Klage auf Schadenersatz zu Gunsten der Kläger entschieden worden sein soll. Die Abwässer der Stadt Liegnitz werden neuerdings durch eine große Rieselfeldanlage unschädlich gemacht.

Die Bartsch.

I. Flußlauf und Flußthal.

1. Uebersicht.

Der 138,5 km lange Lauf der Bartsch, welcher im Bartschbruche östlich von Adelnau an der hier nur + 126 m hoch gelegenen Thalwasserscheide gegen das Warthegebiet seinen Anfang nimmt und mit seiner Einmündung in die Oder bei Schwusen (Km. 378,1 der Oder-Stationirung) auf + 75,56 m Mittelwasserhöhe endet, beschreibt einen flachen, nach Norden geöffneten Bogen, dessen Sehne ostwestliche Richtung mit geringer Abweichung nach Norden besitzt. Der Lauf gehört in seiner ganzen Länge dem Flachlande an, das an einigen eng umgrenzten Stellen tertiäre Schichten (Thone, Letten, Sande, Braunkohlen) an der Oberfläche aufweist, im Uebrigen aber ausschließlich aus Sanden und Lehmen diluvialen und alluvialen Alters besteht. Die Ausbildung der Oberflächenformen rechtfertigt eine Eintheilung des Flußlaufs in drei natürliche Abschnitte:

1) einen 48,5 km langen, von der Quelle bis Militsch reichenden Oberlauf, der die mittlere Abflußrinne eines weiten, flachen, von sanft ansteigenden Höhen eingeschlossenen Beckens darstellt, dessen Westgrenze bei Militsch von den Krotoschin—Militscher und Festenberg—Militscher Höhen gebildet wird,

2) einen 50,5 km langen, bei Herrnstadt endigenden Mittellauf, der sich zunächst in verhältnißmäßig schmalem Thale zwischen den bei Militsch an den Fluß herantretenden flachen Bodenerhebungen hinzieht, bei Sulau (Km. 60,5) wieder in eine erweiterte Landsenke eintritt, und sodann bei Herrnstadt an den von Winzig aus Süden herüberziehenden, hier nahe an die östliche Guhrauer Bodenerhebung herankommenden Höhen seinen Abschluß findet,

3) einen 39,5 km langen Unterlauf, der in seiner ersten Hälfte von den bei Herrnstadt zusammentreffenden, durchweg sanft ansteigenden Höhen begleitet wird, in seiner zweiten Hälfte dagegen der breiten Glogauer Niederung angehört, in welcher 2 bis 4 km weiter südöstlich auch die Oder fließt, streckenweise im ehemaligen Bette der Bartsch. Am Anfange dieses letzten Abschnittes nimmt der

Fluß seinen wichtigsten Nebenbach auf, die Horle (Orla), über welche die Gebietsbeschreibung, ebenso wie über die anderen Seitengewässer, einige Angaben enthält.

2. Grundrißform.

Wie die folgende Tabelle zeigt, ist die Bartsch durch einen vergleichsweise wenig gewundenen Lauf ausgezeichnet. In allen drei Abschnitten des Flußlaufs ist sowohl das Flußthal verhältnißmäßig gestreckt gestaltet, als auch der Fluß selbst innerhalb des Thals nur schwach in Krümmungen entwickelt.

Flußstrecke	Lauflänge	Thallänge	Luftlinie	Lauf-	Thal- Entwicklung	Fluß-
	km	km	km	%	%	%
Oberlauf	48,5	46,7	44,3	3,9	5,4	9,5
Mittellauf	50,5	46,7	40,0	8,1	16,7	26,2
Unterlauf	39,5	36,5	33,0	8,2	10,6	19,7
Im Ganzen	138,5	129,9	113,3	6,6	14,7	22,2

Die gestreckte Form des Flußthals nebst seiner im Allgemeinen ungewöhnlich großen Breite, die zur jetzigen Wasserführung der Bartsch außer Verhältniß steht, hat schon längst auf die Vermuthung geführt, daß bei der Ausbildung des Thals die in der Eiszeit zeitweilig jedenfalls in gewaltiger Menge erzeugten Gletscherschmelzwasser zu einem erheblichen Theile mitgewirkt hätten. Die geringe Entwicklung, welche der Flußlauf innerhalb des Thales besitzt, kann wohl unbedenklich auf die Thatsache zurückgeführt werden, daß auch das Gefälle des Flusses von der Quelle bis zur Mündung sehr schwach ist. Das abfließende Wasser hat bei so geringem Gefälle genug mit der Ueberwindung der Reibung an den Bettwandungen zu thun und behält wenig lebendige Kraft übrig, die es auf den Angriff der Ufer und die Ausbildung von Flußschlingen zu verwenden vermöchte.

Stromspaltungen finden bei Niedrig- und Mittelwasser nur an einzelnen Stellen, namentlich bei Militsch, Sulau und Trachenberg, statt und werden auch hier nur durch künstliche Anlagen unterhalten, mittelst deren die den einzelnen Armen zuzuleitende Wassermenge geregelt werden kann. Für Hochwasserstände kommen hier die bei Neuschloß und Bartschdorf abzweigenden Flutharme in Betracht, durch welche zur Entlastung des Hauptflußbettes ein Theil des Wassers seitlich abgeführt werden kann. Auch bei Adelnau wird ein Theil des Hochwassers nach der Olszowka und dem Schwietzakanal abgeleitet. (Vgl. III 1). Der bei Neuschloß (Km. 41,0) auf der rechten Flußseite abgehende Flutharm, der den Namen Knorrstrom führt, ist zur Zeit derartig versandet, daß er für die Ableitung des Hochwassers wenig Bedeutung mehr besitzt und ohne Schädigung des Hauptstromes ganz eingehen könnte. Der Flutharm bei Bartschdorf, welcher unter dem Namen Herzogskanal bei Km. 86/87 abzweigt und nach einem 3,5 km langen, nordnordwestlich gerichteten Lauf in die Horle mündet, führt einen Theil

der Hochfluthen nach diesem Nebenfluß hinüber. In Folge der Klagen, die von den Anliegern der Horle über die ihnen hieraus erwachsenden Schädigungen erhoben wurden, ist der Kanal behufs Zurückhaltung der Sommerhochwasser in neuerer Zeit durch ein Schützenwehr abgesperrt und oberhalb des Wehrs mit Deichen versehen worden.

Uebermäßige Breitenentwicklungen des Flußbetts kommen im Unterlauf bei Zapplau (Km. 126/127) und bei Schwusen nahe oberhalb der Mündung vor. An letzterem Orte dehnt sich der Flußspiegel bei Mittelwasser bis zu 200 m Breite aus. Vermuthlich beruht die Verbreiterung des Bettes hier auf Sandablagerungen, durch welche seine Tiefe vermindert und die Strömung zum Angriff der wenig widerstandsfähigen Ufer veranlaßt wird.

3. Gefällverhältnisse.

Zwischen der Quelle (+ 126,0 m) und der Mündung (+ 75,56 m) hat der Flußlauf bloß 50,4 m Fallhöhe, also bei 138,5 km Lauflänge das schwache mittlere Gefälle von 0,364 ‰ (1 : 2748). Hiervon nur wenig verschieden ist das in folgender Tabelle nachgewiesene mittlere Thalgefälle, das im Ganzen 0,374 ‰ (1 : 2673) beträgt.

Thalstrecke	Höhenlage m	Fallhöhe m	Entfernung km	Mittleres Gefälle ‰	Mittleres Gefälle 1 : x
	126,0				
Oberlauf		22,0	46,7	0,47	2123
	104,0				
Mittellauf		19,0	46,7	0,41	2458
	85,0				
Unterlauf		7,6	36,5	0,21	4803
	77,4				
Im Ganzen	—	48,6	129,9	0,374	1 : 2673

Wenn diese Tabelle eine Abnahme des Thalgefälles flußabwärts wahrnehmen läßt, so ist dabei zu bemerken, daß sich diese Abnahme innerhalb der einzelnen Abschnitte doch nicht ohne erhebliche Unregelmäßigkeiten vollzieht, wie aus der auf Seite 574 befindlichen Zusammenstellung der Gefällzahlen für kürzere Thalstrecken hervorgeht.

Hervorzuheben ist namentlich die geringe Größe des Gefälles in den Strecken von der Quelle bis Gr.-Pschygodschitz, von Kendzie bis Herrnstadt und von Gr.-Wiersewitz bis Rützen, dem gegenüber aber die auffällige Verstärkung, die in den Strecken von Gr.-Pschygodschitz bis Adelnau, von Sulau bis Hammer-Trachenberg und von Rützen bis Gr.-Osten eintritt. Dies scheint auf einen stufenförmigen Uebergang zwischen den Bruchflächen der Wasserscheide, den Ebenen des oberen und unteren Bartschbeckens und der Glogauer Niederung zu deuten, deren Höhenunterschiede sich größtentheils auf verhältnißmäßig kurzen Strecken ausgleichen. Bemerkenswerth erscheint, daß gerade an diesen Gefällstufen das sonst sandige Flußbett mehrfach in Bänke aus gröberem Kies eingeschnitten ist.

	Thalstrecke	Länge des Thales km	Gefälle des Thales ‰
Oberlauf	Quelle—Gr.-Pschygodschitz	5,7	0,18
	Gr.-Pschygodschitz—Adelnau	11,2	0,81
	Adelnau—Wildbahn	9,6	0,32
	Wildbahn—Lilikawe	8,4	0,45
	Lilikawe—Neuschloß	4,7	0,43
	Neuschloß—Militsch	7,1	0,42
Mittellauf	Militsch—Sulau	8,5	0,47
	Sulau—Hammer-Trachenberg	11,2	0,77
	Hammer-Trachenberg—Trachenberg	8,2	0,35
	Trachenberg—Kendzie	7,0	0,30
	Kendzie—Herrnstadt	11,8	0,12
Unterlauf	Herrnstadt—Gr.-Wiersewitz	7,8	0,24
	Gr.-Wiersewitz—Rützen	6,7	0,09
	Rützen—Gr.-Osten	5,2	0,44
	Gr.-Osten—Schabenau	7,6	0,22
	Schabenau—Mündung	9,2	0,12

Das Spiegelgefälle bei Mittelwasser wird dadurch beeinflußt, daß im Oberlaufe bei Gr.-Pschygodschitz und Schlabitz, im Mittellaufe bei Sulau und Hammer-Trachenberg Stauwerke in den Fluß eingebaut sind, deren Stauhöhe für den Oberlauf zu etwa 4,0, für den Mittellauf zu etwa 5,0 m angegeben wird. Das durchschnittliche Spiegelgefälle berechnet sich danach für den Oberlauf auf etwa 0,41 ‰, den Mittellauf auf etwa 0,28 ‰, den Unterlauf auf etwa 0,20 ‰ und für den Flußlauf im Ganzen auf 0,30 ‰.

4. Querschnittsverhältnisse.

Die Sohle des Flußbetts liegt oberhalb Militsch 1,0 bis 1,5 m tiefer als die beiderseitigen Uferränder. Unterhalb Militsch steigert sich die Tiefe auf 2,0 bis 2,5 m und geht an einzelnen Stellen bis zu 3,0, bei Rützen sogar bis zu 5,0 m hinauf. Die Flußbreite zeigt beim Wechsel vom Niedrig- zum Mittelwasser im Allgemeinen geringe Unterschiede, da sich der Mittelwasserstand nicht sehr erheblich, um etwa 0,5 m, über denjenigen des gewöhnlichen Niedrigwassers erhebt. Oberhalb Neuschloß (Km. 41) sind mehrere ausgebaute Strecken vorhanden, in denen die gewöhnliche Mittelwasserbreite 6,0 m beträgt. Unterhalb Neuschloß bilden Breiten von 8,0, bei Militsch solche von 10,0 m die Regel. Auf der ganzen Flußstrecke von Neuschloß abwärts zeigt das Flußbett jedoch an zahlreichen Stellen, namentlich da, wo der Fluß stärkere Krümmungen besitzt, völlig unzureichende Breiten. Umgekehrt ist im Unterlauf bei Zapplau und Schwusen, wie oben schon bemerkt wurde, eine übermäßige Verbreiterung des Bettes zu beobachten.

Nach den noch unausgeführten Entwürfen für den Ausbau der Flußstrecke vom Schlabitzer Wehr (Km. 46,5) bis zur Mündung sollen die bei der Aus-

führung anzustrebenden Querschnitte 2= bis 3=fache Böschungsanlage und folgende Sohlenbreiten erhalten:

oberhalb Bartschdorf 9 bis 10 m, unterhalb des Stroppener Landgrabens 11 bis 20 m,
bei Bartschdorf . . . 10 m, unterhalb der Horlemündung . . . . . 20 m.

Hochwasserquerschnitte, welche auch größere Hochwasser noch bordvoll abzuführen vermöchten, sind bis jetzt kaum irgendwo am Flußlaufe vorhanden, da der Fluß fast durchweg schon bei kleineren Anschwellungen ausufert und das Flußthal weithin überschwemmt. Solche Ausuferungen finden auch statt, wo das Flußbett mit Uferrehnen besäumt ist, welche 0,5 bis 1 m höher als die angrenzenden Niederungen liegen, da die Anschwellungen die ohnehin durch niedrigere Stellen unterbrochenen Rehnen bald übersteigen. Bei Bartschdorf bestand bisher eine von Deichen eingeschlossene Strecke, die bei 10 m Sohlenbreite, 30 m Abstand der Deichkronen, 2,7 bis 3,2 m Höhe des Geländes, 3,4 m Höhe der Deichkronen über der Flußsohle und bei ein= bis zweifacher Anlage der Bett=Böschungen wenigstens mittlere Hochwasser ohne Ausuferung abzuführen vermochte. Um diesen Querschnitt künftig zur Aufnahme größerer Hochwasser in Stand zu setzen, ist 1894/95 das Vorgelände auf 2,8 bis 2,6 m Höhe über der Flußsohle abgetragen worden, und die Deiche wurden unter Rückverlegung bis zu einem Kronen=Abstande von etwa 84 m auf 4,25 m über Flußsohle erhöht.

Das Verhältniß, welches bei der Bartsch meist zwischen Mittel= und Hochwasser besteht, kann ungefähr daran ermessen werden, daß das Mittelwasser, das sich selbst um 0,5 bis 0,7 m über Niedrigwasser erhebt, im Mittel= und Unterlaufe des Flusses durch das Hochwasser um durchschnittlich 2 m überstiegen wird. Der Mittelwasserquerschnitt stellt sich in der obersten Strecke des Flußlaufs auf etwa 1,0 qm und erweitert sich nach unten allmählich auf 5,0 bis 10,0 qm. Der zur Abführung mittlerer Hochwasser ausreichende Querschnitt bei Bartschdorf hatte nahezu 60 qm Flächeninhalt und ist auf 129 qm vergrößert worden, um 126 cbm/sec bordvoll abführen zu können; das höchste Hochwasser führte 166 cbm/sec.

5. Beschaffenheit des Flußbetts.

Die Ufer des Flußbettes bestehen am Bartschlaufe oberhalb Adelnau aus Moor oder sandigem Moor bis zu etwa 1 m Tiefe, während die Sohle gewöhnlich in den Sanduntergrund eingeschnitten ist. Abwärts von Adelnau liegen, von einzelnen Sandstrecken abgesehen, Sohle und Ufer ganz im Moorboden. In dem zu Schlesien gehörigen Theile des Flusses bestehen sie fast durchweg aus Sand, der nur an wenigen Stellen und immer auf geringe Erstreckung mit Lehm durchsetzt ist. Bei Lunke (Km. 65), oberhalb der Horlemündung (Km. 101) und bei Rützen (Km. 117) finden sich in der Sohle ausnahmsweise auch einige Bänke von gröberem Kies vor.

Die von dem Flusse bei Hochwasser mitgeführten Sinkstoffe sind, der Beschaffenheit der Ufer entsprechend, von schlammiger und sandiger Beschaffenheit. Stellenweise, namentlich in der durch besonders schwaches Gefälle ausgezeichneten Strecke zwischen Kendzie und Rützen, sowie oberhalb der Mündung, haben sich die Sände im Flußbett zu großen Bänken abgelagert und bilden dann für den Wasserabfluß

erhebliche Hindernisse. Die Ufer sind im Oberlaufe bis Gontkowitz (Km. 34,5), wenn auch meist steil, so doch gut mit Rasen bewachsen. Bei Militsch befinden sie sich dagegen, namentlich in den Krümmungen, stark im Abbruch. Im Bereich des Fürstenthums Trachenberg sind sie im Allgemeinen wieder in besserem Zustande, während von da abwärts in Folge des nahezu gänzlichen Mangels einer Fürsorge seitens der Anlieger fast in allen Krümmungen abbrüchige Stellen vorkommen.

6. Form des Flußthals.

Das Flußthal besitzt im Allgemeinen eine, auch bei Flachlandsflüssen ungewöhnlich große Breite, und zwar schon am Quelllaufe des Flusses, woselbst das Hochwasser in dem ebenen, sich völlig gleichmäßig nach dem Gebiete der Prosna hinüber fortsetzenden Bruchgelände bis zu 3 km seitlich ausufert. Bei Wildbahn (Km. 28) tritt linksseitig auf eine kurze Strecke höheres Gelände bis auf etwa 100 m Entfernung an den Flußlauf heran, und das Ueberschwemmungsgebiet wird hier durch Teichdämme auf 300 m Breite eingeschränkt. Unterhalb Wildbahn erreicht das Thal dann bald seine größte Breite, die bei Neuschloß (Km. 40,5) nahezu 5 km beträgt. Bei Militsch nähern sich die beiderseitigen Höhen dem Flußlauf so weit, daß die Thalsohle bei Militsch selbst nur noch 1 km, bei Sulau kaum noch 0,7 km Breite besitzt. Unterhalb Sulau erweitert sich das Thal wieder und hält bis Herrnstadt Breiten von 1,0 bis 3,0 km inne. Indessen wird auch hier zwischen Sulau und Trachenberg, ebenso wie im oberen Bartschbecken zwischen Wildbahn und Militsch, eine Beschränkung des Ueberschwemmungsgebiets in regelloser Form durch die Teichdämme bewirkt. Von Herrnstadt an, wo die zweite Haupteinschnürung des Thales stattfindet, bis zum Eintritt in die Oderniederung bei Gr.-Osten bewegt sich die Thalbreite in den Grenzen von 0,7 bis 1,4 km. Zwischen Rützen und Gr.-Osten treten die rechtsseitigen Höhen auf kurze Erstreckung mit Steilabfall dicht an das Flußbett. Abgesehen von dieser Stelle, erhebt sich das Gelände überall ganz allmählich, oft unmerklich aus dem Flußthale. Die Niederungen selbst liegen zum Theil 0,5 bis 1 m tiefer als die Uferrehnen, welche ihrerseits einigermaßen beträchtliche Anschwellungen nicht zurückzuhalten vermögen.

7. Bodenzustände des Flußthals.

Der Boden des Flußthals besteht größtentheils aus wenig ergiebigem, stark durchlässigem Sand. Nur an wenigen Stellen ist der Sand mit Lehm durchsetzt oder besitzt so geringe Mächtigkeit, daß der unterlagernde Lehmgrund auf den Bodenertrag Einfluß gewinnt. Bei dem äußerst geringen Quergefälle und schwachen Längsgefälle leiden weite Flächen des Thales Mangel an Vorfluth. Ueber dem Sande sind daher vielfach moorige Bildungen in wechselnder Mächtigkeit entstanden, besonders am Oberlaufe, wo das Bartschbruch aus dem Adelnauer Kreise in die Teichlandschaft oberhalb Militsch übergeht, aber auch an den unteren Strecken. Insgesammt werden etwa 7500 ha des Thalbodens als versumpft betrachtet. Ursprünglich war es wohl die Schwierigkeit, den Thalgrund gehörig trocken zu legen, welche dahin geführt hat, ausgedehnte Theile desselben zu Fisch-

teichen umzugestalten. Solche Teiche finden sich namentlich bei Pschygodschitz, zwischen Wildbahn und Schlabitz, bei Sulau und Hammer=Trachenberg. Zumeist werden sie wechselweise auch landwirthschaftlich genutzt. Die weitaus vorherrschende Nutzungsart des Thalbodens ist im Uebrigen die Wiesenkultur. Die Bewirthschaftung mit dem Pfluge beschränkt sich fast ganz auf das höher gelegene Gelände. Im Anschlusse an den 1885/86 bewirkten Ausbau der obersten Flußstrecke ist auf dem dortigen Moorboden die Sanddeck=Kultur, zunächst versuchsweise, sowohl für Acker= als Wiesennutzung zur Anwendung gelangt. In Folge des vorzüglichen Erfolges, der damit erzielt worden ist, sollen demnächst weitere Deckkulturen in sehr umfangreicher Weise angelegt werden.

II. Abflußvorgang.

1. Uebersicht.

Die Bartsch hat im Allgemeinen die Eigenschaften des Flachlandflusses bis auf einige kurze Stellen im obersten Theile ihres Laufes, wo sie unter der Einwirkung von Zuflüssen gelegentlich ein wilderes Verhalten annehmen kann. Trotzdem ist das Bartschthal stets von Ueberschwemmungen bedroht, da das Flußbett nur sehr wenig eingeschnitten ist, sodaß schon geringe Verstärkungen des Zuflusses zu Ausuferungen führen. Da einige Theile des Flußgebiets häufiger von starken Regengüssen betroffen werden, so unterliegen die Niederungen nicht nur den bei der Schneeschmelze eintretenden Ueberschwemmungen, sondern auch im Sommer ist die Zahl der alsdann in hohem Maße schädlichen Hochfluthen ziemlich groß. Hiervon abgesehen, bildet der Sommer die Zeit der kleinen Wasserstände, die auf den unteren Strecken in einer Art von Beharrung erhalten werden durch kleine Zubringer aus sumpfigem Boden und durch die dort einmündenden Nebenflüsse. Im oberen Laufe ist dagegen die Wasserführung sehr unregelmäßig, da die Seitengewässer theilweise aus undurchlässigem Boden kommen, dessen Abfluß wenig Nachhaltigkeit besitzt, sowie wegen der Füllung und Ablassung der zahlreichen Fischteiche, welche abwechselnd viel Wasser zurückhalten oder plötzlich abgeben. Die oberhalb Sulau sich sammelnden Wassermengen werden bei niedrigen Sommerständen der Bartsch fast ganz durch die daselbst befindliche Stauanlage entzogen, sodaß bis Biadauschke für den Fluß selbst nahezu kein Wasser übrig bleibt. Unterhalb Sulau bis zur Mündung bessern sich diese Verhältnisse insofern, als die Bartsch auch in der trockenen Jahreszeit ständig Wasser führt. Bis nach Schabenau (Km. 129) hin macht sich die Einwirkung des Rückstaues bei großen Anschwellungen der Oder fühlbar.

2. Einwirkung der Nebenflüsse.

Die oberhalb Adelnau der Bartsch zufließenden Bäche üben keine besondere Einwirkung auf sie aus. Bald unterhalb jenes Städtchens münden aber der Kuroch

von rechts und die Schwietza von links, zwei verwilderte Wasserläufe mit sehr ungleichmäßiger Wasserführung. Bereits bei geringen Anschwellungen wird durch die Einwirkung dieser beiden Bäche die gesammte Bartschniederung von Adelnau bis zur Grenze der Provinzen Posen und Schlesien in einen einzigen See verwandelt. Das durch die Verengung bei Wildbahn aufgestaute Wasser findet nur schwer seinen Abfluß, da die Strecke der Bartsch zwischen Wildbahn und dem Wege Gontkowitz—Podasch durch viele scharfe Krümmungen, Stromspaltungen, Verkrautung und Versandung die schlechteste im ganzen Flußlaufe ist.

Die Polnische Bache und der Festenberger Brandebach, welche oberhalb Militsch von links her einmünden, sind im Allgemeinen nicht von Bedeutung, können solche aber bei Ablassung der dort sehr ausgedehnten Teiche erlangen. Bei Sulau und bei der Hammerschleuse oberhalb Hammer-Trachenberg wird Wasser aus der Bartsch den Teichen zugeleitet, das theilweise nach der Horle Abfluß findet, theilweise aber durch den Lugegraben in den Hauptfluß zurückgelangt. Weiter unterhalb ergießen sich dann die beiden Hauptnebenflüsse der Bartsch, die Schätzke bei Trachenberg von links und die Horle bei Herrnstadt von rechts. Beide sind von wesentlicher Bedeutung für die Wasserführung der Bartsch. Ihre Quellen liegen in flachhügeligem Gelände und erheblich höher als diejenigen des Hauptflusses. Bei gleichzeitigen Niederschlägen im ganzen Flußgebiete trifft namentlich die Fluthwelle der Horle an ihrer Mündung bei Herrnstadt bis zu 3 Tagen früher als die Welle der oberen Bartsch ein, deren Abfluß bei geringerem Gefälle durch die umfangreichen Ueberfluthungsbecken, einigermaßen wohl auch durch die Teichanlagen ihres Gebietes verzögert wird. Durch dies Verhältniß wird zwar die Gesammterhebung der Hochfluthen verringert, aber ihre Dauer in hohem Maße zum Nachtheil der angrenzenden Ländereien erhöht.

3. Wasserstandsbewegung. 4. Häufigkeit der Wasserstände.

Im Bartschgebiete bestehen folgende amtliche, von der Meliorations-Bauverwaltung eingerichtete Pegelstellen, ferner seit dem 1. November 1892 ein von der Oderstrom-Bauverwaltung errichteter Pegel, dessen Nullpunktshöhe noch nicht festgestellt ist, bei Gr.-Osten an der unteren Bartsch. Außerdem werden bei höheren Wasserständen noch von Wildbahn, Sulau und Trachenberg an der Bartsch, sowie von Dubin an der Horle Meldungen erstattet.

Fluß	Pegelstelle	Nullpunkt	Beobachtet seit
Bartsch	Adelnau	+ 114,25 m N. N.	1. Januar 1890
„	Militsch	+ 101,86 „ „	1. Januar 1884
„	Labaschke	+ 85,85 „ „	1. Oktober 1885
„	Kendzie	+ 84,99 „ „	12. September 1885
„	Herrnstadt	+ 83,40 „ „	7. August 1885
Schätzke	Trachenberg . . .	+ 86,98 „ „	13. August 1885
Horle	Herrnstadt	+ 83,07 „ „	1. Januar 1823

Die Privatpegel zu Schmiegrode (+ 87,80 m N.N.), Thiergartenbrücke (+ 91,68 m. N.N.) und Hammerschleuse (+ 93,23 m N.N.) an der Bartsch werden seit August 1885 regelmäßig durch Beamte der Fürstlich Hatzfeld-Trachenberg'schen Verwaltung beobachtet. Vorübergehend bestanden in der Mitte der achtziger Jahre noch eine große Reihe von Pegeln an der Bartsch, Horle und Schätzke, am längsten der zu Bartschdorf an der Bartsch (August 1885 bis März 1888). Betreffs der Pegelstelle Militsch sei noch bemerkt, daß dort bereits in früherer Zeit ein Pegel bestanden hat, von welchem eine zusammenhängende Beobachtungsreihe für 1853/64 bekannt geworden ist, die sich jedoch mit den neueren Beobachtungen nicht in Beziehung bringen ließ.

Die Nullpunkte der oben angeführten Pegel sind zwar schon recht tief gelegt, doch dem Anscheine nach nicht überall tief genug, sodaß in Militsch, da Ablesungen unter Null nicht gemacht wurden, viele Lücken in den Beobachtungsreihen entstanden sind. Daher besitzen die in folgender Tabelle enthaltenen Zahlen, wenigstens in Bezug auf das mittlere Niedrigwasser und Mittelwasser, für Militsch nur geringe Zuverlässigkeit. Die Aufnahme von Labaschke in diese Zusammenstellung ist unterblieben, da die dortigen Beobachtungen zu große und häufige Lücken zeigen.

Fluß	Pegelstelle	MNW	MW	MHW	Zeitraum
Bartsch	Adelnau	+ 0,30 m	+ 0,65 m	+ 2,06 m	1888/95
„	Militsch	± 0,00 „	+ 0,45 „	+ 2,86 „	1884/95
„	Kendzie	+ 0,43 „	+ 1,26 „	+ 2,97 „	1886/95
„	Herrnstadt . . .	+ 0,11 „	+ 0,79 „	+ 2,73 „	1886/95
Schätzke	Trachenberg . .	+ 0,32 „	+ 0,93 „	+ 2,25 „	1886/95
Horle	Herrnstadt . . .	+ 0,57 „	+ 1,20 „	+ 2,64 „	1823/95

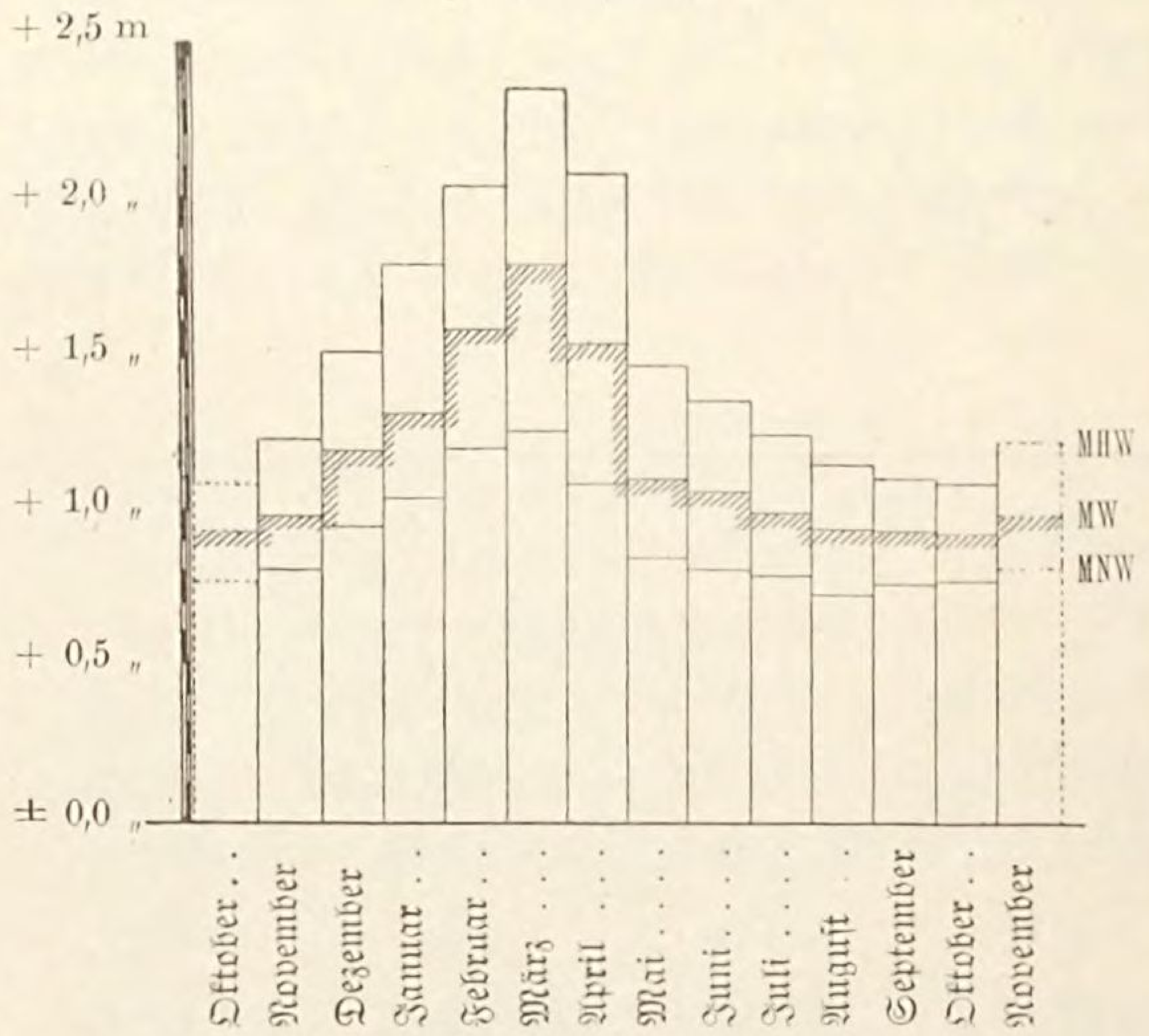
Die Hochwasser-Meldungen beginnen, wenn bei Adelnau der Wasserstand + 1,90, bei Militsch + 1,60 und bei Herrnstadt (Bartsch) + 1,50 m a. P. erreicht ist. Das höchste Hochwasser hat in Militsch am 11. März 1888 den Pegelstand + 3,41 m, in Herrnstadt am 14. desselben Monats + 3,30 m erreicht. Eine nähere Untersuchung über die jährliche Entwicklung hat nur für den Horle-Pegel bei Herrnstadt stattgefunden, weil bei ihm eine zusammenhängende Beobachtungsreihe von 1823 ab vorliegt, die nur wenige Lücken enthält, besonders 1834/35 und 1844. Die vor 1835 gemachten Ablesungen müssen um 3 Fuß = 0,94 m vergrößert werden, da der zu hoch liegende Nullpunkt damals um dieses Maß tiefer gelegt worden ist, welche Lage er seitdem behalten hat. Unter Berücksichtigung der erwähnten Lücken und der Nullpunktsänderung ergeben sich für die 73-jährige Beobachtungsreihe 1823/95 folgende Hauptwerthe, wobei zu bemerken ist, daß der auf + 1,20 m abgerundete Werth des langjährigen Mittelwassers genauer + 1,196 m beträgt.

Zeit	Bekannter Tiefststand	MNW	MW	MHW	Bekannter Höchststand
Winter . .	+ 0,21 m	+ 0,75 m	+ 1,41 m	+ 2,60 m	+ 3,53 m
Sommer . .	< 0,0 „	+ 0,58 „	+ 0,99 „	+ 1,77 „	+ 3,91 „
Jahr . . .	< 0,0 „	+ 0,57 „	+ 1,20 „	+ 2,64 „	+ 3,91 „

Der tiefste Stand des Winterhalbjahres ist am 1./2. November 1863 eingetreten, der tiefste Stand überhaupt, wobei der Pegel trocken lag, von Mitte Juli bis Ende August 1859. Der höchste Stand des Winterhalbjahres fällt auf den 23. Februar 1876, der höchste Stand überhaupt auf die Tage vom 22. bis 25. August 1854, die im ganzen Gebiete der Bartsch ungewöhnlich hohe und lange anhaltende Wasserstände gebracht haben. Dies sind zugleich die beiden höchsten bekannten Pegelablesungen. Von den zehn zunächst kommenden mit + 3,50 bis + 3,17 m a. P. entfallen 2 auf den Februar (1850, 1871), 6 auf den März (1830, 1838, 1855, 1888, 1889, 1891), 1 auf den 31. März bis 2. April (1845), 1 auf den Juni (1829 am 16./17. = + 3,17 m a. P.). Schon hieraus ergiebt sich, daß die Häufigkeit der außergewöhnlichen Hochfluthen im Winterhalbjahr bedeutend größer als im Sommerhalbjahr ist, und daß die August-Hochfluth von 1854 einen seltenen Ausnahmefall bildet. Hierfür spricht auch der Umstand, daß das MHW im Sommer erheblich geringer als im Winter ist, während das winterliche MHW

Abb. 39.

Herrnstadt



Wasserstände	Novbr.	Dezbr.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktbr.
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
MNW	+ 0,82	+ 0,96	+ 1,05	+ 1,20	+ 1,26	+ 1,06	+ 0,84	+ 0,79	+ 0,78	+ 0,73	+ 0,76	+ 0,77
MW	+ 0,99	+ 1,21	+ 1,32	+ 1,58	+ 1,78	+ 1,53	+ 1,07	+ 1,03	+ 0,97	+ 0,95	+ 0,95	+ 0,93
MHW	+ 1,23	+ 1,53	+ 1,80	+ 2,05	+ 2,36	+ 2,06	+ 1,45	+ 1,33	+ 1,23	+ 1,16	+ 1,12	+ 1,09
	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl
Tiefststände .	14	3	3	2	1	—	4	11	18	28	11	12
Höchststände .	1	3	7	19	25	14	1	1	—	2	—	1

dem Jahreswerthe nahezu gleich kommt. Dasselbe ergiebt sich aus der Vertheilung der höchsten und niedrigsten Jahres-Wasserstände in den beiden letzten Reihen der vorstehenden Tabelle, welche in den drei oberen Reihen die Entwicklung der Wasserstände im Kreislaufe des Jahres für den Zeitraum 1823/95 am Horle-Pegel zu Herrnstadt darlegt. Abb. 39 zeigt die zugehörige bildliche Darstellung.

Das Ueberwiegen der Schmelzwasser-Abführung über die von sommerlichen Regenfällen verursachte Wasserführung zeigt sich darin, daß der März bei allen Wasserstandslinien den Größtwerth aufweist und die meisten Höchststände besitzt, Februar und April aber ihm am nächsten kommen, wogegen in den Sommermonaten alle Wasserstandslinien niedrig liegen, Höchststände nur vereinzelt, Tiefststände um so häufiger auftreten. Der Kleinstwerth des MNW und die größte Zahl der Tiefststände fällt auf den August, die Kleinstwerthe des MW und MHW fallen auf den Oktober.

5. Hochfluthen und Ueberschwemmungen.

In dem Entwurf zum Ausbaue der Bartschgewässer vom Jahre 1886 sind die Hochwasser des Flusses in vier Klassen eingetheilt worden, je nach der Schädlichkeit ihrer Einwirkungen auf die Ernten des Ueberschwemmungsgebiets. Dabei wurde als maßgebend der Wasserstand + 1,0 m am Horle-Pegel bei Herrnstadt angenommen, bei welchem die tieferen Wiesenflächen anfangen unter zu hohem Grundwasser zu leiden. Eine beschränkte Ausuferung durch Abfließen über die niedrigen Uferstellen beginnt bei + 1,3 m, eine vollständige Ausuferung erst bei höherem Wasserstande. Was hierbei als Hochwasser bezeichnet worden ist, entspricht also nicht dem gewöhnlichen Begriffe. Außer den wirklichen Hochfluthen sind auch alle kleineren Anschwellungen mit einbegriffen, welche sich dem langjährigen Mittelwasser (+ 1,196 m) nähern oder es übersteigen. Man unterschied für den Zeitraum 1823/85: 1) Jahre, in denen keine Sommerhochwasser stattfanden, und in denen vom Mai ab das Flußthal Wassergefahren nicht mehr ausgesetzt gewesen ist; 2) Jahre, in denen ebenfalls im Sommer keine Ueberschwemmungen eintraten, dagegen die Frühjahrshochwasser so langsam verliefen, daß der Beginn des Pflanzenwachsthums erst im Juni oder Anfang Juli stattfinden konnte; 3) Jahre, in denen entweder erst im Juli oder August dauernd niedrige Wasserstände sich einstellten, sodaß dann das Ueberschwemmungsgebiet durchweg als gesichert anzusehen war, oder umgekehrt die Jahre, in denen einem guten Mai, Juni und Juli ein schlechter August und September folgten; 4) Jahre, in denen die Hochfluthen einander so rasch folgten, daß fast nichts geerntet werden konnte. In der 62-jährigen Beobachtungszeit (1844 fällt aus) haben 17 Jahre der ersten, 10 der zweiten, 9 der dritten und 26 der vierten Klasse angehört.

Das schlimmste Jahr war 1829, sodann 1854, als schon im Juli die Niederungen wieder vollständig unter Wasser gesetzt wurden. Sobald die starken Niederschläge des August begannen, wurden die Teichdämme gebrochen, und das von ihnen zurückgehaltene Wasser vermehrte noch die Abflußmenge, welche schon am 25. August Vormittags, 3 Tage vor dem Eintreffen der Oderwelle, bei Glogau den Höchst-

stand verursachte und die Oderniederung vollständig überschwemmte. An 23 Tagen im Juli und an 26 Tagen im August und September stand das Wasser am Herrnstadter Horle-Pegel über + 2,2 m. Im Jahre 1829 ist dieser hohe Wasserstand während des Sommers sogar an 103 Tagen überschritten worden, nämlich vom April her den ganzen Mai hindurch, sodann vom 11. Juni bis 20. Juli, vom 4. bis 27. August und vom 22. bis 31. Oktober. Andere Jahre haben solche lange anhaltende hohe Sommer-Wasserstände, zum Theil mit mehr als dreiwöchentlicher Dauer, entweder während des Mai als Fortsetzung der Schmelzwasserfluthen gebracht (1830, 33, 36, 84), oder als Folge starker Regengüsse im Mai (1825, 45, 67), im Juni/Juli (1826, 36, 55, 83, 91), im August (1875, 83, 91) und im September/Oktober (1831, 47, 60, 61, 89). Vollständig frei von derartigen großen, lange dauernden Sommerfluthen waren im 73-jährigen Zeitraum 1823/95 nur 53 Jahre, von denen jedoch 17 gleichfalls längere Ueberschwemmungen erfuhren, deren Höchstständе am Herrnstadter Horle-Pegel das Maß des mittleren Sommer-Hochwassers (+ 1,77 m) überschritten. Also bloß 36 Jahre blieben von ausgedehnten Ueberschwemmungen zur Sommerzeit verschont. Am günstigsten waren die beiden Jahrzehnte 1856/1875, in denen nur viermal (1860, 61, 67, 75) der Pegelstand + 2,2 m a. P. Herrnstadt (Horle) auf je 4 bis 8 Tage während der Sommermonate überschritten wurde. Durch die bezeichnete ungewöhnlich lange Dauer der hohen Wasserstände, also durch sehr breite Fluthwellen, zeichnet sich auch bei den Schmelzwasserfluthen die Bartsch vor allen Nebenflüssen der Oder aus.

Die Geschwindigkeit, mit der sich die Bartschwelle fortpflanzt, ist bei den Frühjahrsfluthen im Allgemeinen größer als bei den Sommerfluthen. Die Fluthwelle gebraucht durchschnittlich von Militsch bis zur Mündung im Frühjahr 4¹/₃ Tage, im Sommer 6¹/₄ Tage, entsprechend einer Fortpflanzungs-Geschwindigkeit von 0,86 und 0,60 km/h. Da die Ansammlung der Wassermassen oberhalb Militsch ebenfalls längere Zeit erfordert, so erreicht die langsam fortschreitende Bartschwelle gewöhnlich die Oder nicht früher, als die aus dem oberen Stromlauf weit rascher herabkommende Welle des Hauptstromes an der Mündung eintrifft. Eine Verfrühung oder Verzögerung der Ankunftszeit ist wegen der flachen Form der Bartschwelle für das Maß der Einwirkung, die sie auf die Oderwelle ausübt, nicht von großer Bedeutung. Daß die Anschwellung der unteren Bartsch durch eine bis zu drei Tagen früher aus der Horle kommende Welle eingeleitet wird, wurde auf S. 578 bereits erwähnt.

6. Eisverhältnisse.

Ein eigentlicher Eisgang tritt in Folge der frühzeitigen Ausuferung des Schmelzwassers nicht ein, da das bei niedrigen Wasserständen gebildete Eis bald gelöst und größtentheils von der Ueberfluthung auf die anliegenden Niederungen geschwemmt wird, wo es später langsam zergeht. Die im Flusse zurückbleibenden Schollen bilden zuweilen in den verwilderten Stellen und bei sonstigen Hindernissen des glatten Abflusses, z. B. an der Polnischen Brücke in Militsch, kleine Versetzungen von kurzer Dauer. Die an einzelnen Brücken befindlichen Eisbrecher

sind wegen der Geringfügigkeit des Eisgangs von sehr leichter Bauart. Bei Schwusen stehen die Eisbrecher unterhalb der Brücke, um gegen die zurückstauenden Eismassen der Oder Schutz zu gewähren.

7. Wassermengen.

Messungen zur Bestimmung der Abflußmengen haben bisher noch nicht stattgefunden. Dagegen hat man sich bemüht, durch Schätzungen und Berechnungen möglichst zuverlässige Werthe zu ermitteln. Danach würden für die größte Abflußmenge der mittleren und unteren Bartsch folgende Werthe anzunehmen sein, denen in Klammern die entsprechende Größe des Niederschlagsgebiets in qkm beigefügt ist: bei Trachenberg (1849) 127, unterhalb der Schätzkemündung (2395) 161, bei Bartschdorf (2520) 167, an der Mündung des Stroppener Landgrabens (2706) 180, unterhalb der Horlemündung (4325) 285, bei Rützen (4576) 295 cbm/sec. Hieraus berechnet sich die größte sekundliche Abflußzahl des Niederschlagsgebiets im Durchschnitt auf 0,064 cbm/qkm. Für die innerhalb der Provinz Posen liegende obere Bartsch ist sie gleichfalls zu 0,06 bis 0,07 cbm/qkm angenommen worden, die Abflußzahl einer mittleren Frühjahrs- oder hohen Sommerfluth auf die Hälfte dieses Betrags, diejenige eines gewöhnlichen Sommerhochwassers zu 0,02 bis 0,025 cbm/qkm und die sekundliche Abflußzahl bei mittlerem Sommerwasser zu 4 l/qkm.

III. Wasserwirthschaft.

1. Flußbauten.

Vorkehrungen zur Zurückhaltung des Wassers oder der Geschiebe im Quellgebiet sind nicht ausgeführt und bei der Natur des Gebiets auch kaum ausführbar. Die zur Fischzucht benutzten Teiche im Ober- und Mittellaufe halten zwar zeitweilig gewisse Wassermengen zurück; doch sind dieselben wohl zu unbedeutend, als daß sie auf den Verlauf der Hochwasserwelle größeren Einfluß ausüben könnten. Umgekehrt ist ein solcher Einfluß bisher auch von den zahlreichen Entwässerungsgräben, deren Anlage im Oberlaufe des Flusses der Einführung der Moordammkultur vorhergegangen ist, nicht zu verspüren gewesen.

Die Fürsorge der Staatsregierung für die Herbeiführung eines geordneten Zustandes im Flußlaufe der Bartsch hat sich nachweislich schon im Anfange des 17. Jahrhunderts zu erkennen gegeben. Sie hat sich zunächst auf die Flußstrecke unterhalb der Grenze des Fürstenthums Trachenberg erstreckt und hier in der Bartschordnung (oder dem Bartschrezesse) vom 9. Juli 1678, die unter dem 6. August 1681 durch Kaiser Leopold I. als Landesherrn von Schlesien bestätigt worden ist, einen dauernden Ausdruck gefunden. Diese Bartschordnung behandelt in 16 Artikeln hauptsächlich: die richtige Bedienung der Schleusenwehre, die sach-

gemäße Räumung und, soweit erforderlich, die Verbreiterung des Flußbetts auf 20 schlesische Ellen = 11,3 m. Im Laufe der Zeit und besonders in Folge des Wechsels der Staatsgewalt ist sie allmählich in Vergessenheit und der Flußlauf damit wieder in Verwilderung gerathen. Die Frage, ob diese Schauordnung noch als gültig oder als veraltet zu betrachten sei, wird voraussichtlich in einem gegenwärtig schwebenden Rechtsstreite zur Entscheidung gelangen.

Unter Friedrich dem Großen wurden dann verschiedene umfangreiche Entwürfe zum Ausbaue der Bartsch von ihrer Mündung bis an die polnische Grenze aufgestellt. Nach langwierigen Verhandlungen mit den Anliegern gelangte der Ausbau bis an die Grenze des Fürstenthums Trachenberg in den Jahren 1777/81 zur Ausführung, wobei das Flußbett im Allgemeinen die schon früher angestrebte Breite von 11,3 m erhielt. Während der Zeit bis 1784 hat auch die Verwaltung des Fürstenthums Trachenberg in Gemeinschaft mit mehreren anderen Betheiligten einen ähnlichen planmäßigen Ausbau in ihrem Herrschaftsbereich durchgeführt, und in dem daran anschließenden Bereiche der Herrschaft Sulau ist 1784 wenigstens ein Theil des Flusses ausgebaut worden.

Da mit den Arbeiten innerhalb des preußischen Antheils die Beseitigung von fünf Stauanlagen bei Wierseritz, Osten, Zapplau, Wendstadt und Schwusen verbunden war, so erfolgte in der aufwärts gelegenen Niederung eine so weit gehende Abtrocknung, daß im fiskalischen Gelände am rechten Ufer der Bartsch oberhalb Herrnstadt während der letzten Jahre der Regierung Friedrichs des Großen die Gründung von vier Kolonien (Königsbruch, Wilhelmsbruch, Bartschdorf und Herrndorf) erfolgen konnte. Auch oberhalb Sulau ist in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts innerhalb der Herrschaften Militsch, Neuschloß und Kollande Manches zur Verbesserung des Flußlaufs geschehen. Der Hauptlauf der Bartsch wurde vom Schlabitzer Wehr oberhalb Militsch bis zur schlesisch-polnischen Grenze hinauf theils verbreitert und vertieft, theils zum Zwecke der Geradelegung neu gegraben. Ferner sind drei Stauanlagen, das Schwentroschiner Mühlenwehr, das Schmelisker Wehr oberhalb Neuschloß und die Stauanlagen an der polnisch-schlesischen Grenze beseitigt worden.

Der Erfolg aller bisher besprochenen Arbeiten hat leider dadurch eine starke Beeinträchtigung erfahren, daß die Anlieger der Bartsch ihre Räumungs- und Unterhaltungspflicht sehr mangelhaft erfüllt haben. Es sind in Folge dessen namentlich die im vorigen Jahrhundert ausgebauten Strecken seither wieder arg verwildert. Der Erlaß einer neuen Schauordnung, welcher am 21. Dezember 1861 erfolgt ist, nachdem das Hochwasser von 1854 an einem großen Theile des Flußlaufs außerordentlichen Schaden angerichtet hatte, konnte freilich hieran nur wenig ändern. Wenn auf Grund dieser Schauordnung zwar von Zeit zu Zeit eine Räumung des Flusses vorgenommen wurde, so sind diese Arbeiten doch auf die Verbesserung der Vorfluth von geringem Einfluß gewesen und haben nicht gehindert, daß die Verwilderung in einzelnen Strecken fortdauernd um sich griff. Verhältnißmäßig wohl erhalten sind nur die Flußstrecken innerhalb des Fürstenthums Trachenberg geblieben. Dieser Erlaß einer Schauordnung ist immerhin als das Einzige zu betrachten, was um die Mitte dieses Jahrhunderts zunächst zu erreichen war. Die Bemühungen der Regierung, eine durchgreifende Verbesserung der Zustände

im Wege des genossenschaftlichen Ausbaues des Flußlaufes und einer genauen Feststellung der Unterhaltungspflicht herbeizuführen, wurden daneben gleichfalls mannigfach bethätigt und haben vom Ende der siebziger Jahre ab bereits eine Reihe erfreulicher Erfolge zu verzeichnen.

In den Jahren 1885/86 ist die Flußstrecke von der Quelle bis zur ehemaligen Poplonekmühle (Km. 10,2) oberhalb Adelnau durch eine zu diesem Zwecke gebildete Genossenschaft ausgebaut worden. Die Bildung einer zweiten Genossenschaft zum Ausbaue der 28,3 km langen Strecke von Adelnau (Km. 17) abwärts bis zur Einmündung der Brande, 1,5 km oberhalb des Schlabitzer Wehrs, steht nahe bevor. Zwischen Adelnau und der früheren Poplonekmühle wird auf eine Länge von 6,8 km der jetzige Bartschlauf beibehalten werden, da hier durch den Ausbau kein erheblicher Vortheil für die Anlieger zu erwarten ist. Durch den Ausbau der unteren jener beiden Strecken wird der zur Zeit am meisten verwilderte Theil des ganzen Bartschlaufs, der Abschnitt zwischen Wildbahn und dem Wege Gontkowitz—Podasch, endlich in einen geordneten Zustand gelangen.

Bemerkt mag hier noch werden, daß der Abfluß aus dem oberhalb Adelnau an der linken Thalseite gelegenen Dembnitza-Teich, welcher durch einen von den Schildberger Höhen kommenden Bach gespeist wird, durch den Hauptgraben und seine Fortsetzung, die Olszowka, erfolgt. Dieser mit der Bartsch parallel an Adelnau vorüberfließende Wasserlauf mündet unterhalb der Stadt in die als Kanal ausgebaute Mündungsstrecke des Schwietzabachs. Eine zweite Abzweigung des Hauptgrabens, der Papierniagraben, mündet an der ehemaligen Poplonekmühle in die Bartsch, ist aber zur Zeit ziemlich verwachsen. Ein dicht unterhalb Adelnau zwischen der Olszowka und Bartsch bestehender Verbindungsgraben führt dem Hauptflusse kein Wasser zu, sondern leitet umgekehrt einen Theil des Bartsch-Hochwassers nach dem Schwietzakanal.

Für den unterhalb des Schlabitzer Wehrs liegenden Theil des Flußlaufs sind mehrere Ausbau-Entwürfe ausgearbeitet worden. Auf Grund eines dieser Pläne wurde 1895 mit dem Ausbau der Flußstrecke von Gr.-Osten (Km. 119,5) bis zur Mündung begonnen. Staat und Provinz haben in diesem Falle je die Hälfte der Baukosten übernommen. Der aus den am nächsten Betheiligten gebildeten Genossenschaft wird daher nur die Pflicht der dauernden Unterhaltung zufallen. Die geplanten Arbeiten sollen in dem Ausbau eines einheitlichen Flußschlauches von 20 m Sohlenbreite mit dreifacher Anlage der Böschungen und in der Herstellung mehrerer Begradigungen zur möglichsten Beschleunigung des Ablaufs der Hochwasserwelle bestehen. Der Bau einer Verwallung des Flußlaufs ist dabei vorerst nicht in Aussicht genommen. Mit den Anliegern der oberhalb Gr.-Osten gelegenen Flußstrecken schweben Verhandlungen über die Weiterführung des Ausbaues stromaufwärts. — Für die 5 km lange Strecke bei Bartschdorf (vgl. S. 575) ist der Ausbau des Flußbettes und der Deiche 1894/95 durchgeführt worden. Die Unterhaltung liegt einer mit Statut vom 12. Februar 1894 errichteten Genossenschaft ob.

Unter den auf einzelne Stellen beschränkt gebliebenen Uferschutzbauten, die hier und da am Flußlaufe vorhanden sind, finden sich solche aus Packwerk u. dgl. höchst selten. Beispielsweise sind bei Sackerau und Zapplau unterhalb Gr.-Osten

mehrere Buhnen zur Befestigung des abbrüchigen Ufers und zum Zusammenhalten der kleineren Wasserstände hergestellt, ferner ist in Herrnstadt das Flußbett durch Bohlwerke eingefaßt worden. Im Allgemeinen genügt bei dem geringen Gefälle und der geringen Stromgeschwindigkeit eine Deckung der Ufer mit Rasen, sofern nur die Vorsicht gebraucht wird, der Böschung keine zu steile Anlage zu geben.

2. Eindeichungen.

Die ältesten Verwallungen im Bartschthale sind die zur Einfassung der zahlreichen Fischteiche dienenden Dämme. Solche Dämme finden sich namentlich bei Gr.-Pschygodschitz, Joachimshammer, Gontkowitz, Neuschloß, Sulau und Hammer-Trachenberg. Neben den Dämmen dieser Art sind aber seit geraumer Zeit auch Deiche zum Schutze von landwirthschaftlich benutzten Ländereien und von Ortschaften vorhanden. Am Oberlauf liegt z. B. die Stadt Adelnau im Schutze eines Ringdeiches. Von da abwärts liegen sodann einzelne Deichstrecken, die unter einander jedoch des Zusammenhangs ermangeln, bei Wildbahn, Gontkowitz, Lilikawe, Neuschloß, Goidinowe und Militsch. Bei Wildbahn wird das Thal durch den rechtsseitig gelegenen Deich auf eine Breite von 300 m eingeengt.

Unterhalb Militsch fehlen in dem verhältnißmäßig schmalen Thal nennenswerthe Deichanlagen bis kurz vor Hammer-Trachenberg (Km. 67). Von da bis Ostrawe (Km. 94) enthält das wieder breiter werdende Thal auf beiden Seiten der Bartsch ziemlich ausgedehnte Deichzüge. Der Hauptsache nach handelt es sich in dieser Strecke um Verwallungen, die nur kleine bis mittlere Hochwasser zurückzuhalten vermögen. Von Hammer-Trachenberg an ziehen sich solche Wälle auf etwa 4 km Länge auf beiden Ufern des Flusses so nahe an letzterem hin, daß der Abstand ihrer Kronen von einander nur 30 bis 40 m beträgt. Die Wälle besitzen dabei eine Kronenbreite von 2,0 m bei einer Höhe über dem Vorgelände von 1,5 m und sind beiderseits mit zweifacher Böschungsanlage versehen. Unter den hochwasserfrei hergerichteten Deichen dieser Strecke verdient derjenige auf der rechten Flußseite nahe oberhalb Ostrawe (Km. 89/92,5) besondere Erwähnung, der schon zur Regierungszeit Friedrichs des Großen gleichzeitig mit den Kolonien Bartschdorf, Königsbruch und Wilhelmsbruch zum Schutze dieser Ortschaften angelegt worden ist. 200 m vor diesem Hauptdeich zieht sich unmittelbar neben dem Flußbett ein Sommerdeich bis Km. 94 hin, dem auf der linken Flußseite eine gleiche Anlage entspricht. Wie auf S. 575 erwähnt, ist hier eine Umgestaltung des Flußbetts unter Rückverlegung der Deiche bis zu etwa 84 m Kronenabstand kürzlich ausgeführt worden. Die neuen Deiche haben dabei 1,0 m Kronenbreite, 2-fache Außen- und $1^1/_2$-fache Binnenböschung erhalten.

Zwischen Herrnstadt und Gr.-Osten ist das Thal wieder schmaler, und es hat sich die Anlage von Deichen daher bislang nicht gelohnt. Unterhalb Gr.-Osten sind die auf der linken Flußseite gelegenen, hochwasserfrei hergestellten Deiche von größerer Bedeutung; dieselben gehören dem Bautke—Tschwirtschener Deichverbande an und stehen mit den Oderdeichen im Zusammenhang. Auf der rechten Flußseite treten dort mehrfach sandige Höhen bis nahe an den Fluß heran. Es hat daher auf dieser Seite kein Bedürfniß für die Anlage von größeren Deichen vorgelegen.

3. Abflußhindernisse und Brückenanlagen.

Im Oberlaufe ist die trichterförmig zusammengezogene, nur 300 m breite Verengung bei Wildbahn, vor welcher bei Hochwasser lange währende Stauungen stattfinden, als Abflußhinderniß zu nennen. Weiter unten wurde eine zweite unzweckmäßige Verengung des Hochwasserbetts durch die bei Bartschdorf beiderseits dicht an den Flußlauf herantretenden Deiche gebildet, deren nachtheiliger Einfluß dadurch gemildert war, daß die Deiche nur als Sommerdeiche erbaut sind und bei größeren Hochwassern überfluthet werden. Ihre Zurücklegung, Erhöhung und die Erweiterung des Hochfluthquerschnittes sind 1894/95 bewirkt worden.

Von den über die Bartsch führenden Brücken ermangeln zur Zeit nur einige am Oberlauf gelegene des zur ungehinderten Abführung der Hochfluthen erforderlichen Lichtmaßes. Es sind dies aber durchweg leichte hölzerne Brücken, die nur zur Wiesenbewirthschaftung dienen, und deren Umbau sich voraussichtlich bei der Fortführung der Flußbauten bis zur Brandemündung leicht bewerkstelligen lassen wird. Beim Ausbau der obersten Flußstrecke bis zur ehemaligen Poplonek-Mühle sind bereits einige derartige Brücken auf genügende Durchflußweite gebracht worden. Lichtweite, Lichthöhe und Bauart einiger über die Bartsch führenden Brücken sind in der folgenden Tabelle kurz mitgetheilt. Die Brücke Bartschdorf—Leubel hat beim Ausbau der dortigen Flußstrecke durch Hinzufügung zweier Oeffnungen die jetzige Lichtweite erhalten. In die Tabelle nicht aufgenommen sind die Straßenbrücken Gr. Osten—Herrenlauersitz, Zapplau—Linz, Schüttlau—Schabenau und Schwusen—Tschwirtschen, sowie die sonstigen Brücken, über deren Abmessungen keine Angaben vorlagen.

Km.	Bezeichnung der Brückenanlage	Lichtweite m	Lichthöhe über der Sohle m	Bauart
5,3	Straßenbrücke Ostrowo—Schildberg .	7,0	—	Unterbau in Stein, Ueberbau in Holz
5,5	Eisenbahnbrücke Posen—Kreuzburg .	10,0	—	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
15,0	Straßenbrücke Adelnau—Ostrowo . .	14,6	1,35	Unter- u. Ueberbau in Holz
16,7	Straßenbrücke Adelnau—Krotoschin .	19,2	2,1	Unter- u. Ueberbau in Holz
41,0	Straßenbrücke in Neuschloß	47,1	3,5	Unter- u. Ueberbau in Holz
71,5	Straßenbrücke Biadauschke—Gr.-Ossig	32,4	3,1	Unter- u. Ueberbau in Holz
80,0	Eisenbahnbrücke Breslau—Posen . .	50,5	2—3,8	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
	hierzu Ledergraben-Brücke	33,0	—	
90,8	Straßenbrücke Bartschdorf—Leubel .	40,1	3,9—4,6	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen
	hierzu 4 Fluthbrücken mit zusammen	31,2	—	Unterbau in Stein, Ueberbau in Holz
99,0	Straßenbrücke in Herrnstadt . . .	25,8	—	Unter- u. Ueberbau in Holz
	hierzu a) Fluthbrücke links . . .	43,5	—	
	b) Fluthbrücke rechts . . .	21,0	—	
115,2	Straßenbrücke Rützen—Bartschvorwerk	34,1	3,8—4,6	Unter- u. Ueberbau in Holz, theils Stein
	hierzu 3 Fluthbrücken mit zusammen	53,4	—	

4. Stauanlagen.

Nachdem unter Friedrich dem Großen am Unterlaufe, in späterer Zeit auch an den oberen Strecken des Flusses zur Verbesserung der Vorfluthverhältnisse und Trockenlegung der Bruchländereien zahlreiche Mühlenwehre entfernt worden sind, welche die landwirthschaftliche Ausnutzung des Thalgrundes schwer benachtheiligten, und zwar zuletzt (1885) das Wehr der Poplonekmühle (Km. 10,2) mit 1,4 m Stauhöhe gelegentlich des Ausbaues der Bartsch in ihrer obersten Strecke, sind gegenwärtig am ganzen Laufe der Bartsch nur noch vier Stauanlagen vorhanden:

1) bei Gr.-Pschygodschitz (Km. 5,7) eine 1885/86 neu erbaute hölzerne Stauschleuse von 7 m Lichtmaß; 2) bei Schlabitz (Km. 46,5) die aus einer Fluthschleuse von 14,25 und einer Abschlagsschleuse von 3,7 m Lichtweite bestehende Stauanlage der Standesherrschaft Militsch, welche 1854 zerstört, aber danach in unveränderter Gestalt wieder hergestellt wurde; ihr höchster Wasserstand ist auf 1,07 m über dem Fachbaum festgesetzt; 3) bei Sulau (Km. 59,7) eine umfangreiche herrschaftliche Stauanlage, die in Folge der mehrmaligen Spaltung, welche die Bartsch hier erfährt, aus drei Schützenwehren (Steinwehr, Mittelwehr und Protscher Wehr) und dem Mühlengerinne mit Freifluth gebildet wird; die Lichtweite der Schützenwehre beträgt 32 m, die gesammte Lichtweite 36 m; zur Verbindung zwischen den Wehren dient ein ziemlich hoher Damm, der zwischen dem Stein- und Mittelwehr auf eine Länge von 88,4 m bis zur Geländehöhe abgegraben ist, welche Dammlücke den Namen „stummes Wehr" führt; 4) das Wehr der bei Kolonie Biadauschke (Km. 66,6) gelegenen Trachenberger Hammerschleuse, zum Fürstenthum Trachenberg gehörig, dessen zulässige Stauhöhe auf 0,63 m über Fachbaum festgestellt worden ist.

Diese Stauanlagen sind sämmtlich aus Holz erbaut und mit Abschlußschütztafeln versehen. Ihre Stauhöhe beträgt 2,0 bis 2,5 m, nur bei dem Sulauer Wehr 3,8 m. Während sie vorzugsweise zur Kraftgewinnung und Zuleitung von Speisewasser für die Fischteiche dienen, besteht nach dem Entwurf zum Ausbau der Flußstrecke Adelnau—Neuschloß die Absicht, lediglich für landwirthschaftliche Zwecke in dem unteren (schlesischen) Theile dieser Strecke acht Nadelwehre zu errichten, durch welche der mittlere Sommerwasserstand auf eine für die Wiesenkultur zweckmäßigere Höhe gehoben werden soll.

5. Wasserbenutzung.

Die Stauanlage bei Gr.-Pschygodschitz ist nur zur Speisung des Tschieliner Teiches bestimmt; diejenige bei Schlabitz wird außer zur Kraftgewinnung für den Mühlenbetrieb auch zur Ableitung von Wasser für die Berieselung von Wiesen benutzt. Das Wasser der Sulauer Stauanlage hat zunächst die Sulauer Mühle zu betreiben, speist darauf die Teiche der Herrschaften Sulau und Trachenberg und fließt endlich, nachdem es zwischendurch noch zum Betriebe der Mühlwerke in Hammer-Sulau, Nesigode und Radziunz gedient und eine Abzweigung durch den Lugegraben in die Bartsch entsendet hat, der Horle zu. An

der Trachenberger Hammerschleuse werden zwei Gräben abgeleitet, von denen der eine nördlich, der andere südlich aus der Bartsch abzweigt. Der nördliche speist den Hammerteich und steht außerdem durch den Paskegraben mit dem Sulauer Mühlgraben in Verbindung; der südliche speist den Jamnigteich. Aus beiden Teichen gelangt das Abflußwasser wieder unmittelbar in die Bartsch zurück. Erwähnt sei hier schließlich noch, daß bei Trachenberg eine Ableitung von Wasser aus dem sogenannten Ledergraben zur Versorgung der Trachenberger Zuckerfabrik stattfindet.

Die Einleitung von Abwässern aus den Uferortschaften in die Bartsch hat bisher nirgends zu Unzuträglichkeiten geführt. Als Vorkehrungen zur Förderung der Fischzucht sind die zu beiden Seiten des Flußlaufs bereits seit dem 16. Jahrhundert in großem Umfange und in zweckmäßiger Wirthschaft betriebenen Fischteiche zu bezeichnen. In der Bartsch selbst ist der Fischfang ohne Bedeutung.

Ehemals war die Bartsch im unteren Laufe bis über Rützen hinauf schiffbar. Hiervon giebt noch ein, am 10. Februar 1785 von der Glogauischen Kriegs- und Domänenkammer erlassener Tarif Zeugniß, nach welchem die Gutsherrschaft Rützen für flußabwärts fahrende Kähne und Flöße, sowie für flußaufwärts gehende Fahrzeuge an der längst beseitigten Rützener Schleuse einen Zoll erheben durfte. Jetzt ist die Bartsch, auch in ihrem untersten Laufe, derart verwildert und versandet, daß ein eigentlicher Schifffahrtsbetrieb ausgeschlossen ist. Nur die letzte Strecke bei Schwusen dient auf etwa 300 m Länge am rechten Ufer als Zufluchtshafen für die Oderfahrzeuge.

Der Bober.

I. Flußlauf und Flußthal.

1. Uebersicht.

Der Bober ist nächst der Glatzer Neisse der wichtigste Nebenfluß des Oderstroms oberhalb dessen Vereinigung mit der Warthe. Die Quellgebiete beider Flüsse berühren sich unmittelbar; die zur Neisse fließende Steine und der zum Bober rinnende Läſſigbach entspringen in geringer Entfernung von einander und durchziehen Längsthäler der Sudeten, aber in entgegengesetzter Richtung, die Steine nach Südosten, der Läſſigbach nach Nordwesten, bis er in der Landeshut—Freiburger Senke mit dem Bober zusammentrifft. Während nach Aufnahme der Steine die Glatzer Neisse das Warthaer Gebirge in kurzem Einschnitt durchbricht und mit vorwiegend nordöstlicher Richtung die Obere Oder erreicht, tritt der Bober durch die Kupferberger Engschlucht in den Hirschberger Kessel und aus demselben durch die noch ganz im Gneiße des Isergebirgs liegende Sattlerschlucht. Im engen Thale vollzieht er die Wendung nach Norden und durchschneidet alsdann das Niederschlesische Schiefergebirge und sein vorgelagertes Hügelland in nördlichem Laufe, der ihn weiter und weiter durch das diluviale Flachland nach dem Unterlaufe der Mittleren Oder führt. So nahe die Quellen der beiden Flüsse einander liegen, stehen doch ihre Mündungen, im Stromstriche der Oder gemessen, um 333 km von einander ab.

Aus dem Waldenburger Gebirge empfängt der Bober außer dem Läſſigbach bei Landeshut noch den Zieder bach. Vom Niederschlesischen Schiefergebirge fließen ihm nur unbedeutende Gewässer zu, dagegen vom nördlichen Hange des überaus niederschlagsreichen Riesengebirgs die großen Wildbäche Lomnitz und Zacken, welche seinen Abflußvorgang hauptsächlich beherrschen, und vom Isergebirge der wasserreiche Kemnitzbach. Der bedeutendste Zufluß aus dem Hügelland, das als Vorstufe der nördlichen Sudeten bis nach Bunzlau reicht, ist der Kleine Bober, der 6 km unterhalb dieser Stadt einmündet. Wie der Bober selbst die Vorfluth des Riesengebirgs und des östlichen Isergebirgs bewirkt, so vermittelt der Queis die Vorfluth des östlichen Isergebirges. Auch dieser Fluß hat auf der kurzen Strecke von Greiffenberg bis Marklissa unweit der Grenze, die das Schiefergebirge von den alten Gesteinen des Isergebirges

scheidet, eine tiefe Schlucht in diese eingenagt. Am Ende der westlich gerichteten Schlucht schlägt er dann seinen nördlichen Lauf durch das Hügelland ein, der ihn im fernen Flachland oberhalb Sagan mit dem Bober zusammenführt.

Nachdem die beiden, nahezu parallel gerichteten Flüsse Bober und Queis das Hügelland verlassen haben, durchschneiden sie eine langsam nach Norden abfallende, fast ebene Fläche aus magerem, nur an tieferen Stellen mit moorigen Bildungen bedecktem Sand, die Niederschlesische Heide, die sich quer durch ihr Zuflußgebiet in ostwestlicher Richtung erstreckt und in dieser Erstreckung von der bis zur Unkenntlichkeit verwischten Breslau—Priebuser Bodensenke durchzogen wird. Wo sich an ihrem nördlichen Saume das Gelände gegen Norden zum Freistadt—Dalkauer Höhenzuge anzuheben beginnt, fließt von Osten die Sprotta dem Bober zu, der seinen Lauf hier östlich nach der Queismündung wendet. Nachdem beide Schwesterflüsse sich vereinigt haben und ihr gemeinsamer Lauf die Tschirne aufgenommen hat, die ihm den spärlichen Abfluß des zwischen Queis und Lausitzer Neisse liegenden Heidelandes zuführt, durchschneidet der untere Bober zunächst die Sorau—Trebnitzer Landschwelle. Die Glogau—Forster Bodensenke ist an der Stelle, wo der Bober sie unweit Naumburg-Christianstadt überkreuzt, kaum zu erkennen. Von der Lissa—Grünberger Bodenschwelle, welche sie gegen das Warschau—Berliner Hauptthal abtrennt, macht sich zur Rechten des Boberthals der Grünberger Höhenzug mit seinen westlichen Vorläufern deutlich bemerkbar; links dagegen ist sie in einzelne Erhebungen aufgelöst, welche durch Vermittlung der Lubst nach der Lausitzer Neisse entwässert werden.

Für die Eintheilung des Bober in natürliche Abschnitte zeigt der allmählich erfolgende Uebergang in das Flachland keinen deutlicheren Grenzpunkt als die Mündung des Kleinen Bober. Der Oberlauf, welcher dem Gebirgs- und Hügellande angehört, läßt sich an der Grenze zwischen beiden, die bei Lähn anzunehmen ist, in zwei Theilstrecken trennen. Für den Unterlauf im Flachlande bildet die Mündung des Queis beim Dorfe Silber die Scheide der Theilstrecken. Die ganze Lauflänge des Bober von seiner am Osthange des Kolbenkamms auf + 780 m Meereshöhe gelegenen Quelle bis zu der unterhalb Krossen bei Km. 514,5 der Oder-Stationirung auf + 39,20 m Mittelwasserhöhe der Oder liegenden Mündung beträgt 268,4 km. Die Länge des Queis, der 80,6 km stromaufwärts auf + 105,2 m einmündet, mißt 136,0 km, also nicht ganz Dreiviertel derjenigen des oberen Bober. Auch für den Queis empfiehlt es sich, eine Trennung anzunehmen in den Oberlauf, der bei Marklissa in eine Gebirgs- und Hügellands-Theilstrecke geschieden wird, und in den erheblich kürzeren Unterlauf, mit welchem der Fluß von Klitschdorf ab das Flachland durchzieht. Für die beiden Wildbäche des Riesengebirgs, Lomnitz und Zacken, erweist sich der Eintritt in das Hirschberger Thal als natürliche Scheide zwischen Ober- und Unterlauf. Als Grenzpunkte sollen die Vereinigung der Großen und Kleinen Lomnitz bei Arnsdorf, sowie die Vereinigung des Großen und Kleinen Zacken bei Petersdorf angenommen werden. Alle Quellen dieser Gewässer liegen bedeutend höher als die Hauptquelle des Bober, und noch dazu in niederschlagsreicherem Gebirge, aber in geringerem Abstande von der Hauptmündung. Unter den übrigen Wasserläufen des Bobergebiets kann nur die bei Sprottau, etwa 12,5 km oberhalb des Queis ein-

mündende Sprotta auf den Namen eines Nebenflusses Anspruch erheben. Ihr ganz dem Flachlande angehöriger, 59,9 km langer Lauf wird durch die im Großen Sprottabruch gelegene mittlere Strecke in drei Theile geschieden, deren Grenzpunkte nach oben bei Thamm und nach unten bei Zeisdorf liegen.

2. Grundrißform.

Das verschiedenartige Verhalten der einzelnen Theilstrecken des Bober und seiner wichtigsten Nebenflüsse in Bezug auf die Grundriß-Entwicklung ergiebt sich aus der folgenden Zusammenstellung:

Fluß	Flußstrecke	Lauflänge	Thallänge	Luftlinie	Lauf-	Thal- Entwicklung	Fluß-
		km	km	km	%	%	%
Bober	Im Gebirge . .	92,5	81,4	41,0	13,6	98,5	125,6
	Im Hügelland . .	49,4	43,9	35,0	12,5	25,4	41,1
	Oberlauf	141,9	125,3	75,7	13,2	65,5	87,4
	Obh. Queismündg.	45,9	39,0	29,5	17,7	32,2	55,6
	Unth. Queismündg.	80,6	69,0	57,0	16,8	21,1	41,4
	Unterlauf . . .	126,5	108,0	86,0	17,1	25,6	47,1
	Im Ganzen	268,4	233,3	162,0	15,0	44,0	65,7
Lomnitz	Oberlauf	10,5	10,4	7,7	1,0	35,1	36,4
	Unterlauf . . .	10,6	9,0	8,9	17,8	1,1	19,1
	Im Ganzen	21,1	19,4	16,5	8,8	17,6	27,9
Zacken	Oberlauf	18,0	17,5	9,5	2,9	84,2	89,5
	Unterlauf . . .	17,0	12,5	9,0	36,0	38,9	88,9
	Im Ganzen	35,0	30,0	21,0	16,7	42,9	66,7
Queis	Im Gebirge . .	44,8	43,6	22,3	2,7	95,5	100,9
	Im Hügelland . .	56,2	42,8	37,0	31,3	15,7	51,9
	Oberlauf	101,0	86,4	54,0	16,9	60,0	87,0
	Unterlauf . . .	35,0	28,0	26,5	25,0	5,7	32,1
	Im Ganzen	136,0	114,4	80,2	18,9	42,6	69,6
Sprotta	Oberlauf	26,0	25,0	22,8	4,0	9,7	14,0
	Mittellauf . . .	24,0	21,5	18,8	11,6	14,4	27,7
	Unterlauf . . .	9,9	7,3	7,0	35,6	4,3	41,4
	Im Ganzen	59,9	53,8	43,0	11,3	25,1	39,3

Beim Bober ist die Flußentwicklung am stärksten in der Gebirgsstrecke, und zwar ganz überwiegend bedingt durch den mehrfachen Wechsel der Richtung des vielgewundenen Flußthals, wogegen der Flußlauf in dem engen Thalgrunde des Gebirgs- und Hügellandes keine große Entwicklung anzunehmen vermag; nur wo sich das Thal unter gleichzeitiger Abnahme des Gefälles muldenförmig erweitert, z. B. in der Hirschberger Senke, unterhalb Löwenberg und bei Bunzlau, geht der Lauf in Schlangenwindungen über, sodaß in der Hirschberger Senke die Laufentwicklung 35,9 % beträgt. Im Hügel- und Flachland bleibt die Entwicklung des vorwiegend nordwärts gerichteten Thales in mäßigeren Grenzen, während der Fluß im Unterlaufe den weniger widerstandsfähigen Boden zu einem breiteren Thale ausgenagt hat, in dem er ein gewundenes Bett verfolgt. Seine Entwicklung würde noch größer sein, wenn nicht die stärksten, der Vorfluth besonders hinderlichen Krümmungen beim Austritte aus dem gefällestarken Oberlaufe zwischen Bunzlau und Sprottau künstlich begradigt worden wären. Die Gesammtentwicklung, zu welcher die Gestalt des Flußthals den größten Theil beiträgt, ist trotz der schlanken Hauptrichtung, die der Bober im Hügel- und Flachland bewahrt, recht bedeutend, wenn auch weit geringer als diejenige der Glatzer Neisse.

Im Oberlaufe ist das Flußbett überall einheitlich gestaltet, soweit nicht durch Anlage von Mühl- oder Bewässerungsgräben Ableitungen stattgefunden haben, wie z. B. zwischen Sirgwitz und Wenig-Rackwitz unterhalb Löwenberg. Die obere Theilstrecke des Unterlaufs zeigt natürliche Spaltungen bei Sprottau, wo ein Flutharm abzweigt, sowie bei Nd.-Leschen und oberhalb der Queismündung, an welchen beiden Stellen der rechte Flußarm zum Werksgraben einer Fabrikanlage ausgebaut worden ist. Unterhalb der Queismündung, vereinzelt auch schon vom Wehre der Mallmitzer Marienhütte ab, finden sich ziemlich häufig kürzere Spaltungen durch die Ausbildung von Kies- und Sand-Inseln, mit Buschwerk und Bäumen bewachsen, in den Ueberbreiten des hier weniger tief eingeschnittenen Flußbettes.

Auch Lomnitz, Zacken und Queis besitzen im gebirgigen Oberlaufe wegen der schluchtartigen Form ihrer Thäler und wegen des starken Gefälles nur eine sehr geringe Laufentwicklung, noch geringer als die Gebirgsstrecke des Bober selbst, wogegen in ihren unteren Strecken die Schlangenwindungen des Flußlaufs beginnen und beim Zacken im Hirschberger Thal die Länge um 36,0 % der Thallänge vermehren. Umgekehrt zeigt die Thalentwicklung im Oberlaufe, und zwar beim Queis in dessen Gebirgsstrecke, die weitaus größten Werthe. Bei der Lomnitz verläuft das Thal einigermaßen gestreckt, da die nördliche Hauptrichtung bis zum Ende beibehalten bleibt. Das Zackenthal hält an seiner Anfangs östlichen, dann nordöstlichen Richtung weniger streng fest und zeichnet sich durch zahlreiche scharfe Windungen aus. Die große Entwicklung des oberen Queisthals wird hauptsächlich durch seinen doppelknieförmigen Grundriß verursacht, indem es zweimal, bei Flinsberg und Greiffenberg, rechtwinklig umbiegt, bevor es mit einer dritten, gleich scharfen Biegung bei Marklissa in die schlank geformten unteren Theilstrecken übergeht. Hier im Hügel- und Flachland zeigt der Queis, obgleich das Thal weit schlankere Gestalt besitzt, im Ganzen ähnliche Entwicklungszahlen wie der Bober, weil die Windungen des Flußlaufs innerhalb des Thalgrundes reicher entfaltet sind.

Der gewundene Lauf des unteren Queis scheint stetigen Wandlungen unterworfen zu sein, wie sich aus dem Vorhandensein vieler, großentheils als Wiesen benutzten Alt-Arme ergiebt. Bei mäßigen Anschwellungen ufert der Fluß in die alten Schlenken aus; die so entstandenen Spaltungen verschwinden aber wieder, wenn das Wasser höher ansteigt und den ganzen Thalgrund überdeckt. Sowohl im Unterlaufe des Queis, als in demjenigen der Lomnitz und des Zacken kommen mehrfach an verschotterten Stellen des Bettes Spaltungen von geringer Ausdehnung bei den aus Sand, Kies oder Gerölle bestehenden Inseln vor. Sonstige Verästelungen beruhen ausschließlich auf künstlichen Ableitungen, die in namhaftem Umfange bei Lauban am Queis stattgefunden haben, wo die abgezweigten Betriebsgräben mit ihren Fluthgräben und dem Flußlaufe selbst ein verwickeltes Geäder bilden. An demselben Flusse bedarf noch die bei mittlerem Hochwasser entstehende, bei außergewöhnlichen Fluthen allerdings wieder verschwindende Spaltung oberhalb Eisenberg der Erwähnung, wo das eingedeichte Hochwasserbett bei Dober durch eine zur Umfluth dienende Bodensenke entlastet wird.

Die Sprotta besitzt im Ober- und Unterlaufe ein einheitliches Bett, dessen Entwicklung im schmalen, gefällstärkeren Quellthälchen nur klein, im breiten flachen Mündungsthale dagegen sehr groß ist. Im Mittellaufe war vermuthlich vor seinem planmäßigen Ausbau, bei welchem zahlreiche Krümmungen begradigt worden sind, die Laufentwicklung noch größer. Jetzt ist der Flußlauf hier im Sprottabruch, um bessere Vorfluth zu gewinnen, in mehrere Kanäle verästelt worden; am wichtigsten ist der sogenannte Norder-Kanal. Auch in der Stadt Sprottau theilt sich die Sprotta und umfaßt die Altstadt kreisförmig mit zwei Armen, die kurz vor der Mündung in den Bober wieder zusammenfließen.

3. Gefällverhältnisse.

Die Hauptquelle des Bober liegt am Osthange des Kolbenkammes im österreichischen Kronlande Böhmen. Von der sogenannten „Boberlehne", einer sumpfigen Mulde auf + 780 m Meereshöhe, fällt der Quellbach in waldiger Thalschlucht nach dem Dorfe Bober hinab, auf 2,4 km Länge um 210 m (87,5 ‰ = 1 : 11,4). Nachdem er bei Liebau die Landeshut—Freiburger Senke erreicht hat, welche die Schollen der Mittleren und Nördlichen Sudeten von einander scheidet, verfolgt er dieselbe bis jenseits Landeshut, wo der wasserreiche Ziederbach von rechts sich mit ihm vereinigt. Bis dorthin beträgt sein Gefälle, von der Hauptquelle ab gerechnet, 13,5 ‰, ermäßigt sich aber in dem anschließenden Kupferberger Durchbruchsthale auf 2,74 ‰ und im Hirschberger Thale auf 2,08 ‰, wogegen die Flußstrecke, mit welcher der Bober den Gneiß des Isergebirgs und das Schiefergebirge durchbricht, bis Lähn fast doppelt so starkes Gefälle aufweist (4,13 ‰). Im Hügellande schwankt es in engeren Grenzen, etwa von 1,56 bis 1,12 ‰. Aehnliche Größe behält es zunächst auch im Flachlande noch bei; erst unterhalb Sagan geht es auf erheblich geringere Werthe herab. In der folgenden Tabelle sind die, dem gewöhnlichen Wasserstande entsprechenden Gefällzahlen für die einzelnen Theilstrecken des Bober und, zum Vergleich damit, seiner wichtigsten Seitengewässer zusammengestellt:

Fluß	Flußstrecke	Höhenlage m	Fallhöhe m	Entfernung km	Mittleres Gefälle °/oo	1 : x
Bober		780,0				
	Im Gebirge . . .		553,0	92,5	5,98	167
		227,0				
	Im Hügelland . . .		66,4	49,4	1,34	744
		160,6				
	Oberlauf	—	619,4	141,9	4,37	229
		160,6				
	Obh. Queismündg. .		55,4	45,9	1,21	828
		105,2				
	Unth. Queismündg. .		66,0	80,6	0,82	1221
		39,2				
	Unterlauf	—	121,4	126,5	0,96	1042
	Im Ganzen	—	740,8	268,4	2,76	1 : 362
Lomnitz		1420				
	Oberlauf		973	10,5	92,67	11
		447				
	Unterlauf		101	10,6	9,53	105
		346				
	Im Ganzen	—	1074	21,1	50,90	1 : 20
Zacken		1120				
	Oberlauf		705	18,0	39,17	26
		415				
	Unterlauf		91	17,0	5,35	187
		324				
	Im Ganzen	—	796	35,0	22,74	1 : 44
Queis		900,0				
	Im Gebirge . . .		666,0	44,0	15,14	66
		234,0				
	Im Hügelland . . .		80,1	57,0	1,41	712
		153,9				
	Oberlauf	—	746,1	101,0	7,39	135
		153,9				
	Unterlauf		48,7	35,0	1,39	719
		105,2				
	Im Ganzen	—	794,8	136,0	5,84	1 : 171
Sprotta		158,00				
	Oberlauf		26,25	26,0	1,01	990
		131,75				
	Mittellauf		6,73	24,0	0,28	3566
		125,02				
	Unterlauf		7,12	9,9	0,72	1390
		117,90				
	Im Ganzen	—	40,10	59,9	0,67	1 : 1494

Durch das Auftreten von Felsriffen, Schotter- und Sandbänken, namentlich aber durch zahlreiche Stauanlagen wird das Spiegelgefälle des Bober im Einzelnen stark beeinflußt. Am Oberlaufe kommen 36 Wehre mit 64,0 m, am Unterlaufe 16 Wehre mit 24,2 m Stauhöhe in Betracht. Zieht man diese Werthe von den Fallhöhen ab, so ermäßigt sich das durchschnittliche Gefälle im Gebirge auf 5,56, im Hügelland auf 0,83, im Flachland bis zur Queismündung auf 0,98 und unterhalb der Queismündung auf 0,65 ‰, im ganzen Boberlaufe also von 2,76 auf 2,43 ‰ (1 : 411). Bei Hochwasser geht die Stauwirkung der Wehre zum Theil verloren, und sein Gefälle ist schon deshalb meist etwas größer, weil die Fluthströmung öfters kürzere Wege einschlägt; an manchen Stellen vermindern Abflußhindernisse dies Hochwassergefälle, was dann eine Vermehrung unterhalb zur Folge hat. Das Thalgefälle, dem sich dasjenige des Hochwassers nähert, beträgt in den vier Theilstrecken 6,25, 1,47, 1,29 und 0,93, im Ganzen 2,95 ‰ (1 : 336).

Außerordentlich starkes Gefälle besitzen die Lomnitz und der Zacken nebst ihren Seitenbächen, die vom Nordhange des Riesengebirgs in wildem Laufe herabstürzen. Die Lomnitz entsteht aus den Gewässern, welche vom Schmiedeberger Kamm bis zum Lahnberg kommen (Gr. Lomnitz, Kl. Lomnitz, Steinseifen, Eglitz); ihre Hauptquelle liegt am Riesenkamm oberhalb der Teiche. Der Zacken führt das westlich vom Lahnberg fallende Tagewasser des Riesengebirgs und dasjenige vom Ostrande des Isergebirgs ab, da sein Thalweg die Grenzscheide beider Bergstöcke bildet. Die Hauptquelle liegt zwischen dem Zackenberg und Lubocher Rücken; der hier beginnende Bach nimmt dann die mit reißender Geschwindigkeit ihm zufließenden Wildbäche Zackerle, Kochelbach, Kl. Zacken und, im Unterlaufe bei Warmbrunn, das Heidewasser auf. Ihr Gefälle beträgt in den obersten Strecken 290 bis 320 ‰, während der Gr. Zacken zwischen 120 und 14 ‰ Gefälle im Oberlaufe, 26 bis 2 ‰ im Unterlaufe besitzt. Bei der Gr. Lomnitz wechselt dasselbe im Oberlaufe von 360 bis 30 ‰, im Unterlaufe von 20 bis 4 ‰.

Der Queis entspringt aus 3 „Zwieseln" am Steinrücken des Hohen Iserkamms und hat von da bis Flinsberg 67 ‰ (1 : 15) Gefälle. In dem schluchtartigen Thale, das den Hohen Iserkamm vom Kemnitzkamme trennt, nimmt er beiderseits zahlreiche Rinnsale auf, die mit 150 bis 200 ‰ von den Bergen herabstürzen. Die anschließende Strecke bis Marklissa mit 4,7 ‰ durchschnittlichem Gefälle zeigt große Unterschiede, da von Friedeberg bis Greiffenberg ein breiter Thalgrund zwischen den ober- und unterhalb befindlichen Felsenthälern liegt. Im Hügellande ermäßigt sich das Gefälle von Marklissa bis Lauban auf 1,67, von dort bis Siegersdorf auf 1,29 ‰, nimmt aber bis Klitschdorf wieder auf 1,39 ‰ zu. Für die Stauanlagen kommen von der ganzen Fallhöhe in der Gebirgsstrecke bei 26 Wehren 45 m, im Hügelland bei 14 Wehren etwa 30 m, im Flachland bei 9 Wehren 22 m in Abzug. Danach ermäßigt sich das Durchschnittsgefälle in den 3 Theilstrecken von 15,14, 1,41 und 1,39 ‰ auf 14,1, 0,88 und 0,77 ‰, im Ganzen von 5,84 auf 5,13 ‰. Das Thalgefälle kann für die gleichen Strecken auf etwa 15,3, 1,9, 1,8 und im Ganzen auf 6,9 ‰ angenommen werden, ist demnach größer als beim Bober, wie auch

das Gefälle des Flußlaufs größer ist. Dies mag dazu beitragen, daß die Anschwellungen des Queis im Allgemeinen mit größerer Geschwindigkeit fortschreiten als diejenigen des Bober.

4. Querschnittsverhältnisse.

Der Bober hat bei seinem Eintritt in die Landeshuter Senke ein 1,0 bis 1,5 m tief eingeschnittenes Bett mit 2 bis 3 m breiter Sohle und ziemlich steilen Ufern. Durch die wasserreichen Zuflüsse vergrößert sich der Querschnitt rasch; in dem Kupferberger Durchbruchsthale ist die Sohle, wo zwischen den Hochufern das ganze Fluthwasser im Flußschlauch zusammengehalten wird, auf 20 bis 30 m Breite ausgenagt, während in den muldenartigen Erweiterungen des Thals das von niedrigeren Ufern begrenzte Bett nur 12 bis 15 m Sohlenbreite besitzt. Im Hirschberger Kessel behält der Bober zunächst gleiche Abmessungen; nur in den stärkeren Krümmungen zwischen Schildau und Eichberg erreicht sein Bett bei durchschnittlich 2,5 m Tiefe etwa 25 m untere und 35 m obere Breite. In den Straupitzer Wiesen hat der Fluß auf langer Strecke ein Bett mit 15 m Sohlenbreite und 2,5 bis 3,0 m hohen Ufern; stellenweise kommen hier in Folge von Auskolkungen der Flußsohle sehr große Wassertiefen vor. Dicht oberhalb der Zackenmündung wurde bei den Vorarbeiten für einen Durchstich der nothwendige Querschnitt auf 14,0 m Sohlenbreite und bei 22,8 m oberer Weite auf 2,8 m Tiefe ermittelt. Nach Aufnahme des Zacken wendet sich der Bober in sein enges Durchbruchsthal, in welchem das vielfach von jäh aufsteigenden Felslehnen begrenzte Bett die ganze Thalsohle einnimmt; nur in den kesselartigen Erweiterungen des Thalgrundes unterhalb der Dörfer Mauer und Waltersdorf sind die Ufer auf der einen oder anderen Seite flach abgeböscht.

Im Hügellande besitzt der Bober einen in der Breite und Tiefe vielfach wechselnden Querschnitt, dessen Abmessungen hauptsächlich von der Form der Thalsohle abhängen, je nachdem letztere auf längeren Strecken schmalen wannenförmigen Querschnitt besitzt oder eine weite, auf beiden Seiten nach dem Flusse zu nur schwach geneigte Ebene darstellt. Auf der Strecke von Lähn bis Löwenberg, wo sich der Fluß zwischen den oft unmittelbar an das Flußbett herantretenden Hügeln hindurchwindet, ist meist ein ziemlich gleichmäßig breites und tiefes Bett von 20 m Sohlenbreite und 3 bis 4 m Tiefe bei mäßig abgeböschten Ufern ausgebildet. Von Gr.-Walditz bis Bunzlau, wo ebenfalls das Thal, von wenigen kurzen Strecken mit größerer Ausdehnung des Thalgrundes abgesehen, mit ausgesprochenen Höhenrändern begrenzt wird, bildet das Flußbett meist eine 4 bis 5 m tief eingesenkte Rinne von 30 bis 50 m Breite, welche nur bei außergewöhnlich hohen Fluthen die Wassermenge nicht völlig aufzunehmen vermag. Zwischen Löwenberg und Gr.-Walditz dagegen, in den Fluren von Sirgwitz und Rackwitz, wo das Flußthal bedeutende Breite und geringe Querneigung aufweist, ist das Bett meist schmal und flach eingeschnitten; die Sohlenbreite beträgt nur 15 m und sinkt unterhalb der Sirgwitzer Mühle auf 8 m herab, die Höhe der Ufer über Flußsohle nur etwa 2,0 bis 2,5 m. Ebenso ist unterhalb Bunzlau das Flußbett in die mehr und mehr verflachende Thalsohle mit einem nur für

geringere Anschwellungen zureichenden Querschnitt eingesenkt. Ein in der Tillendorfer Flur unterhalb Bunzlau ausgeführter Durchstich hat beispielsweise 22 m Sohlenbreite, 36 m obere Weite, 3,5 m Tiefe und 2-fache Uferböschungen erhalten; sein benetzter Querschnitt beträgt bei der mittleren Wassertiefe von 1 m etwa 25 qm, bei bordvollem Wasserstand 101,5 qm, wogegen für die Abführung einer Hochfluth, wie diejenige vom 20. Juni 1883 war, unter Zugrundelegung des Durchflußquerschnitts der Straßenbrücke bei Bunzlau etwa 304 qm erforderlich sind.

Als mittlere Breiten des Unterlaufs werden folgende Maße angegeben: zwischen dem Kleinen Bober und der Sprotta 40 bis 45 m, zwischen der Sprotta und dem Queis 50 m, zwischen dem Queis und der Tschirne 60 m, zwischen der Tschirne und Christianstadt 65 bis 70 m, zwischen Christianstadt und Dorf Legel 75 m, zwischen Dorf Legel und der Oder 75 bis 80 m. Von diesen Breiten kommen übrigens viele bedeutende Abweichungen vor. Flußengen finden sich z. B. in den Gemarkungen Eichberg, Kittlitztreben und Strans, unterhalb der Mündung des Kleinen Bober, wo die Breite nur 22,5 bis 25 m mißt. Dagegen besitzt der Fluß etwas weiter unterhalb in den Fluren von Kromnitz, Urbanstreben, A.-Oels und Buchwald bedeutende Ueberbreiten bis zu 100 m. Auch zwischen Bobersberg und der Mündung wechselt die Breite von 50 bis 100 m, je nachdem das Bett durch Sandbänke gespalten oder einheitlich entwickelt ist. Die Tiefe des Flußbettes beträgt in der Regel 3 bis 4 m; nur wo es in seiner natürlichen Entwicklung durch Einbauten, insbesondere zahlreiche Stauanlagen, gestört ist, hat eine nicht unerhebliche Aufhöhung der Sohle und eine Verflachung der Ufer stattgefunden, z. B. auf der Strecke zwischen O.-Leschen und Barge, in welcher der Thalgrund nur 2 bis 2,5 m über der Flußsohle liegt. Die Wassertiefe bemißt sich bei mittlerem Wasserstand bis Bobersberg meist auf etwa 1,0 m, unterhalb Bobersberg auf 0,65 bis 1,5 m, wobei das größere Maß für die einheitlich ausgebildeten Stellen, das kleinere für die Rinnen der Ueberbreiten gilt. Das mittlere Niedrigwasser hat 0,3 bis 0,5 m geringere, das mittlere Hochwasser 1,5 bis 2,3 m größere Tiefe, und die außergewöhnlichen Hochfluthen schwellen auf 3 bis 4 m über Mittelwasser an, stellenweise auch zu noch größerer Höhe.

Die Hochwasserquerschnitte sind am ganzen Laufe sehr verschieden, da die Form des Flußthals vielfach wechselt, besitzen im Allgemeinen aber nur geringe Breite. Wo das natürliche Ueberschwemmungsgebiet so breit ist, daß der Deichschutz die aufgewandten Kosten lohnt, hat eine künstliche Begrenzung der Hochwasserquerschnitte stattgefunden, nämlich zwischen dem Kleinen Bober und der Sprotta, ferner zwischen Dobritsch oberhalb Christianstadt und Bobersberg, sowie an der Mündungsstrecke. Die Eindeichung in den Kreisen Bunzlau und Sprottau genügt indessen nicht zur Abführung der außergewöhnlich hohen Fluthen.

Lomnitz und Zacken haben ihr Bett im Oberlaufe in Folge des bedeutenden Gefälles und der hohen Anschwellungen auf große Tiefe schluchtartig ausgenagt; doch wird ein großer Theil des Querschnitts durch die eingelagerten Felsblöcke und Gerölle weggenommen. Im Anfange des Unterlaufs, wo die Lomnitz eine Breite von 8 m erreicht hat, durchfließt sie ein bis zu 100 m breites Geröllfeld in einer nur flach eingesenkten Niedrigwasserrinne, und ein eigentliches Mittel-

wasserbett ist bis zum Wehr der Zillerthaler Spinnerei nicht vorhanden. Bis Erdmannsdorf hat ihr Flußbett wechselnde, stellenweise sehr geringe Breite, innerhalb Erdmannsdorf meist einen Querschnitt von 5 bis 6 m Sohlenbreite, 18 bis 20 m oberer Weite und 1,4 m mittlerer Tiefe, welche Abmessungen bei gewöhnlichen Hochfluthen ausreichen. Von der Eglitzmündung ab genügt dagegen der, zuletzt etwa 8 bis 10 m breite Flußschlauch nicht mehr zur Abführung des Hochwassers. — Das in Petersdorf durch eingebaute Ufermauern theilweise auf 10 bis 15 m Breite eingeschränkte, 3 bis 5 m tiefe, freilich durch Gerölle und Felsblöcke verengte Bett des Zacken hat sich für die Abführung mittlerer Hochwasser als ausreichend erwiesen. In der Niederung zwischen Petersdorf und Warmbrunn ist das Bett mit nur 12 m Sohlenbreite und meist mäßiger Böschung 2 bis 3 m tief eingeschnitten. Noch weniger genügt es unterhalb Warmbrunn nach Aufnahme des wasserreichen Heidewassers, erweitert sich aber allmählich und erreicht in Kunersdorf eine mittlere Breite von 20 bis 25 m. Unterhalb der Reibnitz—Hirschberger Straßenbrücke hat man das früher zu enge Flußbett in den letzten Jahren bedeutend erweitert und die Ufer flacher abgeböscht, sodaß die Vorfluthverhältnisse erheblich verbessert worden sind.

Das Flußbett des Queis ist im Allgemeinen zu eng und reicht vielfach nicht zur Abführung der gewöhnlichen Anschwellungen aus; hierzu wäre z. B. zwischen Friedeberg und Greiffenberg ein Querschnitt mit mindestens 12 m Sohlenbreite und 2,4 m Uferhöhe, also bei $1^1/_2$=facher Böschung mit 19 bis 20 m oberer Weite erforderlich; an einigen Stellen sinkt aber die Sohlenbreite des, außerdem mit zu steilen Ufern begrenzten Bettes bis auf 9 m herab. Geräumig ist das Flußbett auf der von hoch ansteigenden Berglehnen besäumten Strecke zwischen Greiffenberg und Marklissa. Beim Eintritte in das Hügelland ist zunächst eine Sohlenbreite von 20 m für Mittelwasser vorhanden; weiterhin reicht jedoch im Allgemeinen der Querschnitt des Queisbettes nicht aus, da auf langen Strecken die Sohle nur 6 bis 8 m breit ist und die Ufer sehr steil sind. Der Durchstich bei der Naumburg—Siegersdorfer Straßenbrücke hat einen Querschnitt von 10 m Sohlenbreite, 2 m Tiefe und bei $2^1/_2$=facher Böschung 20 m oberer Weite erhalten. Da das Bett an einer gut ausgebildeten Strecke oberhalb 16 m Sohlenbreite besitzt, hätte man dem Durchstiche, nach einer vorliegenden Angabe, etwas größere Abmessungen geben müssen. Der oberhalb Lauban gelegentlich des Baues der Nebenbahn nach Marklissa ausgeführte Durchstich hat solche erhalten, nämlich 13 m Sohlenbreite, 2,6 m Tiefe und bei 3=facher Böschung 29 m obere Weite; das 0,88 m betragende Gefälle dieses 150 m langen Durchstichs wird durch 3 kleine Staustufen abgeschwächt. Oberhalb Naumburg ist das Bett meist nur mäßig tief in den Thalgrund eingesenkt, unterhalb Naumburg bis Aschitzau dagegen meist 4 m tief eingeschnitten, wohl in Folge der geringeren Widerstandsfähigkeit der Flußsohle gegen Erosion. Im Unterlaufe nimmt die Flußbreite von Klitschdorf ab allmählich zu und wird an einzelnen Stellen von Flußengen mit weniger als 12 bis 20 m unterbrochen. Auch der Hochwasserquerschnitt hat dort bei Dober eine künstliche Einschränkung erfahren bis auf 88 qm an der engsten Stelle, die zur Abführung selbst kleinerer Hochfluthen nicht ausreicht und Ueberfluthungen der Deiche veranlaßt.

Die Sprotta hat beim Eintritt in das Sprottabruch einen Querschnitt von 6,7 m Sohlenbreite, 8,5 m oberer Weite und 0,9 m mittlerer Tiefe. In dem begradigten Mittellaufe nimmt die Sohlenbreite des regelmäßig ausgebauten Bettes allmählich von 8 bis 12 m zu, und die künstlich durch kleine Dämme um 0,5 m erhöhten, für eine Hochwassertiefe von 1,6 m ausreichenden Ufer sind mit 1-facher Böschung versehen. Im Unterlaufe besitzt die Sprotta unregelmäßige, zwischen 4 und 12 m schwankende Breite, die bis nach Wichelsdorf hin zur Abführung des Hochwassers, dessen Durchflußquerschnitt in der Ebersdorf—Wichelsdorfer Straßenbrücke 50 qm beträgt, nicht genügt. Weiter abwärts bilden die höher ansteigenden Ufer einen gut geschlossenen Hochwasserquerschnitt.

5. Beschaffenheit des Flußbetts.

Der Bober hat, abgesehen von den Durchbruchsstrecken ober- und unterhalb des Hirschberger Thals, in denen vielfach Felsen das Flußbett durchsetzen, eine aus Kies und Geröllen, mitunter auch aus Letten bestehende Flußsohle. Die Ufer des Oberlaufs sind in Folge der Widerstandsfähigkeit, welche sie bei dem Vorherrschen lehmiger Bestandtheile besitzen, in leidlich gutem Zustand und meist durch Weidenwuchs gegen Abbruch ziemlich gesichert. Stärkere Abbrüche finden sich nur vereinzelt an den scharfen Krümmungen im Hirschberger Thal, ferner oberhalb und unterhalb Bunzlau, wo der Boden durch die zunehmende Sandbeimischung den Angriffen der Strömung minder kräftig widerstehen kann. Im Flachlande hatte die Verwilderung des Flußbetts in den Kreisen Bunzlau und Sprottau vor dem Ausbau einen hohen Grad erreicht, und auch heute noch finden sich stark verwilderte Stellen, z. B. in der Kl.-Gollnischer Flur, oberhalb des Eisenbahnviadukts bei O.-Leschen, bei Boberwitz, unterhalb des Sprottauer Schlachthofs, sowie im Walde unterhalb Kl.-Eulau, welche des Ausbaues dringend bedürfen. Von der Queismündung abwärts besteht für die Ufer in Folge der verringerten Hochwassergeschwindigkeit keine so große Gefahr; dagegen geben dort die bedeutenden Sandablagerungen Anlaß zu Spaltungen des Flußlaufs und Verflachung des Bettes. Sehr nachtheilig erweist sich die starke Geschiebeführung, indem durch Schotteranhäufungen der Querschnitt des Flußbettes stellenweise so beengt wird, daß der Fluß schon bei mäßigen Anschwellungen aus seinen Ufern tritt. Im Oberlaufe finden sich solche Geröllansammlungen im Flußbette besonders an den starken Krümmungen im Hirschberger Kessel; zwischen Lähn und Bunzlau ist dagegen die Geschiebebewegung mäßig groß. Im Flachlande unterhalb Bunzlau nimmt durch die Abbrüche an den noch immer verwilderten Stellen des Flußbettes auch die Menge der Geschiebe und somit die Geröll- und Sandablagerung erheblich zu. Die aus den oberen Strecken des Bober und aus dem Queis herabgewanderten Kies- und Sandmassen bilden dann unterhalb der Queismündung zahlreiche Anhäufungen von feinem Kies und Sand, die mehrfach zu Inseln angewachsen sind und den Fluß zur seitlichen Ausnagung genöthigt haben.

Bei der Lomnitz und dem Zacken ist das felsige Bett des Oberlaufs durch Anhäufungen großer Geröllmassen und Felsblöcke stellenweise arg verengt. Besonders wo durch Verwitterung die Widerstandsfähigkeit der steilen Ufer ge-

schwächt ist, oder wo das Bett in Geröllmassen mit ungenügendem erdigem Bindemittel eingeschnitten ist, können sie dem gewaltigen Stoße des Hochwassers nicht widerstehen und befinden sich streckenweise stark im Abbruch. Im Hirschberger Thale sind die Ufer gewöhnlich durch Weidenpflanzungen gegen Beschädigung ziemlich gesichert, sodaß sie fast nur an stärkeren Krümmungen im Abbruche liegen. Innerhalb der Ortschaften, welche den größten Theil des Unterlaufs von Lomnitz und Zacken begleiten, hat man die Ufer streckenweise mit Steinmauern eingefaßt oder flach abgeböscht und mit Weiden befestigt. Nur die Lomnitz zeigt auf ihrem Schotterkegel zwischen dem Galgenberge und dem Wehr der Zillerthaler Spinnerei eine starke Verwilderung des Hochwasserbettes, indem hier der Fluß einer ausgebildeten Mittelwasserrinne entbehrt, bei jeder Hochfluth sein Bett verlegt und den angrenzenden fruchtbaren Ländereien durch Abbruch erheblichen Schaden zufügt. Die großen Geschiebemassen, welche die Sohle der Wildbäche in ihrem Oberlaufe bedecken, darunter Felsblöcke bis zu 2 cbm Mächtigkeit, werden vom Hochwasser zum Theil in die Unterläufe hinab mitgerissen und bilden daselbst die Quelle zu Bettverlegungen, Ausuferungen und Beschädigungen aller Art. Bei der Lomnitz setzt das vorerwähnte Wehr der Zillerthaler Spinnerei der Geschiebebewegung ein gewisses Ziel, da wenigstens die gröberen Geschiebe über dasselbe im Allgemeinen nicht hinaus gelangen. Beim Zacken verschwinden die groben Geschiebe, welche beim Hochwasser von den Ufern und der Sohle losgerissen oder dem Flußbett durch die Seitengewässer zugeführt werden, nach und nach am unteren Ende von Petersdorf; dagegen treten weiter abwärts zahlreiche mächtige Geröll- und Kiesbänke in den schärferen Krümmungen vor und hinter den Wehren auf.

Der Queis hat oberhalb Flinsberg, sowie zwischen Greiffenberg und Marklissa eine meist felsige, im Uebrigen eine aus Geröllen, thonigen und sandigen Bestandtheilen gebildete Sohle. Kurz vor Beginn des Unterlaufs, bei Wehrau oberhalb Klitschdorf, wo der Fluß auf kurzer Strecke den aus dem Diluvium hervorragenden Plänersandstein durchbricht, findet sich zum letzten Male Fels im Flußbett. Wo der Fluß beim Austritt aus dem hohen Gebirgswall durch seinen Schuttkegel ohne genügende Sicherung der Ufer dahinfließt, befinden sich dieselben vielfach in schlechtem Zustande. Unterhalb Friedeberg, wo sich das Thal erheblich erweitert, sind die Ufer zwar meist zu steil abgeböscht, jedoch oft mit Rasen belegt und mit Weiden bepflanzt, sodaß sie nach Ausbesserung der im August 1888 entstandenen Beschädigungen sich in ziemlich gutem Zustand erhalten haben und kleinere Abbrüche nur an den stärkeren Krümmungen zeigen; auch ist das Flußbett nur an einzelnen Stellen in Folge von Schotteranhäufungen etwas verwildert. Zwischen Greiffenberg und Marklissa wird das Bett großentheils von schroffen Felswänden begrenzt. Im Hügellande hat man die fast durchweg steilen Ufer gewöhnlich mit Weiden bepflanzt, um die Widerstandsfähigkeit zu erhöhen. Im Flachlande sind die Ufer von mehr sandiger Beschaffenheit; jedoch finden auch hier in Folge ihrer Sicherung durch Weidenpflanzungen selten erheblichere Beschädigungen statt. Auch der Queis führt zahlreiche Geschiebe, wenngleich deren Größe und Menge hinter denen der Wildbäche des Riesengebirgs, wohl in Folge der weiter vorgeschrittenen Verwitterung des Gneißgranits, aus

welchem das Quellgebiet des Queis besteht, zurückbleibt. Die Schotteranhäufungen im Flußbett, die sich besonders an den vorspringenden Ufern der stärkeren Krümmungen ausbilden, geben mehrfach Anlaß zur weiteren Verwilderung, hauptsächlich im Unterlaufe, wo die abgeschwächte Strömung die Schotterbänke nicht anzugreifen vermag, sodaß dort vollständige Inseln und Spaltungen des Mittelwasserbettes entstanden sind.

Das Flußbett der Sprotta ist im Oberlaufe durch frühere Flußbauten in leidlich guten Zustand gebracht worden. Am Mittellaufe werden die Ufer seitens der Sprotta-Regulirungsgenossenschaft und der zur Räumung Verpflichteten gut unterhalten. Am Unterlaufe finden sich an einigen Stellen, wo der Fluß in Thalengen an die Steilränder anstößt, größere Abbrüche, z. B. unterhalb der Wichelsdorfer Bergmühle; nur streckenweise sind die meist sandigen Ufer mit Weiden befestigt. Die Geschiebeführung des, auf große Strecken durch Bruchland ziehenden Flusses ist ohne Bedeutung.

6. Form des Flußthals.

Die Ausbildung des Flußthals zeigt beim Oberlaufe des Bober einen reichen Wechsel zwischen weiten Thalbecken und engen Thalschluchten. Aus enger Waldschlucht tritt der Bober nach kurzem Laufe in die stufenartig gegen Nordosten abfallende Landeshut—Freiburger Senke ein, in welcher sein 0,5 bis 1 km breites Thal von mäßig ansteigenden Berglehnen eingefaßt ist. Bei N.-Merzdorf beginnt sodann das enge Kupferberger Durchbruchsthal mit theils wannenförmigem, theils schluchtartigem Querschnitt. Im Hirschberger Kessel bildet das Flußthal, das sich bei Hartau auf etwa 0,8 km verbreitert, eine gewöhnlich von Steilrändern eingeschlossene Ebene, welche der Flußlauf in vielen Windungen durchfurcht. Hieran schließt sich im Sattlergrund unterhalb Hirschberg ein zweites, ebenfalls meist schluchtartiges, enges Durchbruchsthal, das nur bei Mauer, Waltersdorf und Lähn kesselartig erweitert ist. Im Hügellande nimmt der Thalgrund an Breite mehr und mehr zu. Abgesehen von den starken Einschnürungen unterhalb Lähn, oberhalb Löwenberg und unterhalb Kroischwitz, wo die besäumenden Hügel fast unmittelbar an den Flußlauf herantreten, schwankt sie zwischen 0,7 und 2,3 km und mag im Durchschnitt 1,2 km betragen. Die flache Thalsohle wird bei bedeutenden Hochfluthen fast in ihrer ganzen Ausdehnung unter Wasser gesetzt.

Auf der Strecke zwischen Bunzlau und dem Kleinen Bober geht das Flußthal allmählich aus dem Hügellande ins Flachland über. Hier nimmt seine Breite zunächst bis gegen Sprottau hin allmählich zu und wechselt von 1,0 bis 2,0 km. Zwischen dem Kleinen Bober und Sprottau ist das Flußthal durch das Vorhandensein zahlreicher Stoßkurven an den Steilrändern ausgezeichnet: Ueberreste der Flußschleifen, mit denen der Bober hier sein Thal durch seitliche Ausnagung hergestellt hat. Andere Spuren der ehemaligen Schleifen findet man in den zahlreichen Schlenken und Lachen der flachen Thalsohle. Jetzt durchzieht der Fluß sein Thal überwiegend in der Mitte und stößt nur selten an die Steilränder an. Von Sprottau bis zur Queismündung hat das Boberthal meist eine geringere Breite, durchschnittlich 0,8 bis 1,0 km, und erreicht nur oberhalb

Kl.-Eulau 1,5 km Ausdehnung zwischen den auf der ganzen Länge scharf abgesetzten Thalrändern. Zwischen der Queismündung und Fischendorf unterhalb Sagan ist das Flußthal durch tertiäre Höhenzüge auf ein schmales Hochwasserbett beschränkt. Unterhalb Fischendorf dagegen nimmt der Thalgrund wieder namhafte Breite (1,2 bis 1,7 km) an und behält dieselbe bis Bobersberg hin, auch hier wiederum von Steilrändern mit zahlreichen Stoßkurven begrenzt. Bei Bobersberg beginnt eine neue Einschnürung des Flußthals, da der Fluß einen langen schmalen Höhenzug zu umgehen gezwungen ist und auf der gegenüberliegenden Seite an widerstandsfähige tertiäre Ablagerungen anstößt, welche er nicht zu durchbrechen vermochte. Bereits von Neubrück ab erweitert sich das Boberthal bis Benschbude gleichmäßig von 0,3 auf 0,8 km und nimmt dann die Gestalt eines Dreiecks an, dessen 3,5 km breite Grundlinie den Uebergang in das Oderthal bildet. Im Durchschnitt beträgt die Breite des Ueberschwemmungsgebiets zwischen Bunzlau und Bobersberg 0,87 km, wie sich aus der folgenden Zusammenstellung ergiebt. Sein Flächeninhalt beträgt nämlich:

im Kreise Bunzlau	2366 ha	auf	27,5 km	Lauflänge
„ „ Sprottau	2049 „	„	23,4 „	„
„ „ Sagan	3269 „	„	40,0 „	„
„ „ Sorau und Krossen	2323 „	„	24,4 „	„
zusammen	10007 ha	auf	115,3 km	Lauflänge.

Die Thäler der oberen Lomnitz und des oberen Zacken sind enge Waldschluchten, deren schmale Sohle oft völlig vom Flußbett in Anspruch genommen wird; nur am Zacken ist eine beckenartige Erweiterung oberhalb der Josephinenhütte vorhanden. Auch im Hirschberger Kessel erreichen die beiden Flußthäler, welche von den Vorbergen und deren Ausläufern begrenzt werden, keine erheblichere Breite. Insbesondere geht das Lomnitzthal nicht über 0,3 km Breite hinaus, während das Zackenthal sich zwischen Petersdorf und Warmbrunn zu einem flachen Becken bis zu 1 km Breite erweitert. Unterhalb Warmbrunn, wo die mittlere Breite des Flußthals etwa 0,4 km beträgt, fehlt ihm stellenweise eine scharfe Begrenzung gegen das Höhenland. Zuletzt wird es in der Nähe von Kunersdorf bei Hirschberg durch inselartige Erhebungen des Granits aus dem Diluvium noch mehr eingeengt.

Das Thal des Queis ist bis Flinsberg schluchtartig geformt und bleibt bis zur Eisenbahnbrücke bei Friedeberg eng. Hier erweitert es sich erheblich, behält aber immer noch wannenförmigen Querschnitt. Kurz vor Greiffenberg verengt sich das Thal wieder bedeutend und geht allmählich in eine Schlucht mit schroffen Hängen über, die sich nur an wenigen Stellen beckenartig erweitert. Bei Marklissa, von wo ab das Flußthal in das Diluvium eingesenkt ist, nimmt die Breite des Thalgrundes schnell zu, sodaß sie zwischen Marklissa und Lauban durchschnittlich 1 km, zwischen Lauban und Naumburg etwa 1,3 km, zwischen Naumburg und Klitschdorf 0,6 bis 1,3, im Durchschnitt 0,9 km beträgt. Thalengen finden sich oberhalb Sächsisch-Haugsdorf, bei Naumburg, bei Aschitzau, besonders aber bei Wehrau am Durchbruch durch den Plänersandstein. Ueberall ist das Thal im Hügellande gegen das Seitengelände mit steilen Böschungen abgesetzt, während

die Thalsohle an vielen Stellen durch Längs- und Querriegel wellige Gestalt hat, sodaß das Ueberschwemmungsgebiet unregelmäßige Formen zeigt. Große Breiten wechseln häufig mit Engpässen, welche bei Hochfluthen die andrängenden Wassermengen erheblich aufstauen, z. B. oberhalb der Oertmannsdorfer Mühle und bei der Niedermühle von Wünschendorf. Im Unterlaufe beträgt die Breite des Queisthals ziemlich gleichmäßig 0,9 km, bis kurz vor der Mündung eine erhebliche Verengung durch vorspringende Höhenzüge stattfindet. Die Begrenzung mit Steilrändern bleibt auch im Flachlande bestehen, abgesehen von einigen Strecken bei Tschiebsdorf. Eine für den Hochwasserabfluß wichtige Fluthmulde zweigt sich an der oberen Grenze des Ritterguts Dober-Pause vom Flußlaufe am rechten Ufer ab und mündet erst auf halbem Wege zwischen Dober und Eisenberg in den Queis zurück.

Das Flußthal der Sprotta ist bis zum Beginne des Sprottabruchs meist nur schmal und von niedrigen Hügeln eingefaßt; selten erreicht es größere Breite, z. B. oberhalb Parchau. Hinter der Mühle zu Thamm beginnt das 15 km lange Große Sprottabruch. Erst bei Reuthau treten die beiderseitigen Höhenränder wieder näher an den Fluß heran, und von Zeisdorf ab wird der Thalgrund bis nach Sprottau von hohem Seitengelände eng eingeschlossen.

7. Bodenzustände des Flußthals.

Der Boden des Boberthals ist bis Bunzlau hin im Allgemeinen fruchtbar. In der Landeshuter Senke und im Hirschberger Kessel herrscht ein meist ziemlich tiefgründiger, humoser, sandiger Lehm vor, welcher unterhalb Landeshut strichweise in schwach lehmigen Sandboden mit flacher Krume übergeht und der Düngung durch den vom Hochwasser mitgeführten Schlick bedarf. Den Untergrund bilden gewöhnlich Kies und Gerölle, strichweise auch Letten; eine Versumpfung der Thalsohle kommt in Folge der ungenügenden Entwässerung bei Liebau, sowie im Hirschberger Kessel in mäßiger Ausdehnung vor; im Allgemeinen aber besitzt der Boden genügende Durchlässigkeit. In den Durchbruchsthälern ober- und unterhalb des Hirschberger Thals hat der Boden sehr wechselnde Bindigkeit und Mächtigkeit; in den engen, schluchtartigen Thalstrecken liegt der Fels häufig zu Tage oder ist nur schwach mit Sand und Geröllen bedeckt. Im Hügellande findet sich bis in die Nähe von Bunzlau milder, humusreicher, tiefgründiger Lehmboden, der bei Siebeneichen oberhalb und bei Sirgwitz unterhalb Löwenberg seine größte Fruchtbarkeit besitzt. Die Wiesen weisen hier meist reiche Erträge auf, sofern nicht die Heuernte durch Verschlämmung des Grases bei Hochwasser vernichtet wird. Andererseits gewinnen die Wiesen durch die Ablagerung von kräftigen Dungstoffen hierbei so bedeutend an Fruchtbarkeit, daß die Hochfluthen, wenn sie nicht allzuhäufig die Heuernte vernichten, mehr Nutzen als Schaden stiften. In den etwas höheren, besser geschützten Lagen dient der Boden als Ackerland und zum Rübenbau. Alt-Arme und Lachen kommen besonders zwischen Löwenberg und Gr.-Walditz vor.

Unterhalb Bunzlau nimmt der Boden an Fruchtbarkeit mehr und mehr ab, da der Lehmgehalt stark abnimmt. Im Flachlande herrscht milder, humoser Sandboden vor mit Untergrund von grobkörnigem Sand oder durchlässigem, oft kalk-

haltigem Lehm, stellenweise Letten, z. B. zwischen Kittlitztreben und Sprottau. Bisweilen geht der Sandboden in sandigen Lehmboden über; in der Gegend von Sagan tritt sogar kräftiger Lehmboden von ziemlicher Mächtigkeit im Flußthale auf. Dagegen besteht unterhalb Naumburg der Thalgrund vielfach aus moorigem Sand. Während im Gebirgsthal der Wiesenbau überwiegt, wird im Hügel- und Flachlande nur etwa der vierte Theil der Thalfläche als Wiese bewirthschaftet. Da der leichte Boden mit kiesigem Untergrund der Flachlandsstrecken sich besser zum Ackerbau eignet, ist er durch Deiche gegen die gewöhnlichen Ueberschwemmungen geschützt worden, und nur auf den Vorländern wird ausschließlich Wiesenbau getrieben.

Die Flußthäler der Lomnitz und des Zacken haben innerhalb des Gebirges einen aus der Verwitterung des Grundgesteins entstandenen lehmigen, humosen, mit groben Felsblöcken und Steingerölle gemischten Boden. In den unteren Thalstrecken, die zum Hirschberger Kessel gehören, herrscht ein ziemlich tiefgründiger, humusreicher Lehm mit mäßig oder schwer durchlässigem Untergrund vor. Wiesenbau bildet hier die vorherrschende Nutzungsart, und nur die höher gelegenen Flächen, welche selten vom Hochwasser erreicht werden, dienen als Ackerland. Ein ansehnlicher Theil des Thalgrundes wird hier und in den übrigen Thälern des Bober- und Queisgebiets von den langgestreckten Ortschaften eingenommen. Kaum irgendwo in Deutschland ziehen sich längs der Wasserläufe so dichtgedrängte Besiedelungen hin wie in den Sudeten.

Die Thalsohle des Queis ist von Friedeberg ab, von der schluchtartigen Strecke zwischen Greiffenberg und Marklissa abgesehen, im Allgemeinen fruchtbar, besonders oberhalb Naumburg. Der Boden besitzt meist lehmige Beschaffenheit, viele humose Beimengungen und genügende Durchlässigkeit. Unterhalb Naumburg nimmt der Lehmgehalt des Bodens allmählich ab; doch sind die geringeren Erträge am Unterlaufe weniger auf die Bodenbeschaffenheit, als auf die Hochfluthen des Queis zurückzuführen, welche hier, besonders in den Fluren von Zeißau, Puschkau und Dober, öfters die Thalgrundstücke versandet und von den Aeckern den Mutterboden abgespült haben. Oberhalb Naumburg ersetzen dagegen die Hochwasser durch reichliche Schlickablagerung den bei der Verschlämmung des Grases etwa entstandenen Verlust. Im Ueberschwemmungsgebiete herrschen Wiesen vor, die meist gute Erträge abwerfen, besonders die drei- bis vierschürigen Wiesen zwischen Haugsdorf und Naumburg. Von hier abwärts wird im Flußthale wegen des durchlässigen Untergrundes hauptsächlich Ackerwirthschaft getrieben, und der Wiesenbau ist meist auf die unmittelbare Nähe des Flußbettes beschränkt, wo der Grundwasserstand hoch genug liegt. Da das Queisthal von Flinsberg bis zum unteren Ende von Friedeberg dicht besiedelt und das Hochwasserbett zum Theil durch Häuser beengt ist, richten die großen Hochfluthen dort besonders große Schäden an. Auch Marklissa liegt mitten im Ueberschwemmungsgebiet des Queis und des von Hartmannsdorf herkommenden Baderbachs, sodaß der Marktplatz bei sehr hohen Fluthen etwa 1,5 m hoch unter Wasser gesetzt wird. Ebenso ist die Nikolai-Vorstadt von Lauban durch Hochwasser gefährdet, ferner Wünschendorf und theilweise auch Haugsdorf; Eisenberg wird dagegen durch starke Dämme geschützt.

Der Boden des Sprottathals, im Allgemeinen nicht sehr fruchtbar, besteht aus mehr oder weniger humusreichem Sand oder Moor und Torf. Das Sprottabruch, vormals ein 6 bis 7 km breiter Sumpf, konnte nur auf künstlichem Wege ertragsfähig gemacht werden. Sein Torfmoorboden von 1,0 bis 1,5 m Mächtigkeit ruht auf einer Unterlage von strengem Lehm, lehmigem Sand, bisweilen auch Kies. In dem sich an das Bruch anschließenden engen Flußthale des Unterlaufs herrscht humoser Sandboden vor. Ueberwiegend dient der Thalgrund zum Wiesenbau; seltener liegen, besonders im Unterlaufe, auch Aecker im Ueberschwemmungsgebiet.

II. Abflußvorgang.

1. Uebersicht.

Die jahreszeitliche Vertheilung der Wasserführung des Bober wird durch die Wechselwirkung der klimatischen Verhältnisse und der Oberflächenform des Gebietes in deutlicher Weise bedingt. Die im Sommer vorherrschenden Winde aus nördlicher Richtung (NW bis NO) zwingen die bewegte Luft, an den Hängen des Gebirges emporzusteigen, wodurch Verdichtung des Wasserdampfs und häufigere Regenfälle als im Winter verursacht werden. Aber die Verdunstung ist in der warmen Jahreszeit so groß, daß trotz der größeren Niederschlagssummen der betreffenden Monate doch die Mittelwerthe ihrer Niedrigwasserführung gering bleiben. Wo längere Beobachtungen vorliegen, zeigt das Mittelwasser gleichfalls im Sommer eine allmähliche, wenn auch nicht ganz stetige Abnahme bis zum September hin. Seine trotz der geringeren Regenmenge wieder etwas größeren Werthe im Anfange des Winters sind wohl durch die verminderte Verdunstung und namentlich durch den erleichterten Abfluß in Folge des Eintrittes frühzeitiger Bodenfröste im Gebirge zu erklären. Das starke Ansteigen der Wasserstände in der zweiten Hälfte des Winters, Februar bis April, ist dann eine Folge des Eintritts und der Ausbildung der Schneeschmelze, die zunächst aus dem Hügelland und den niedrigen Theilen des Gebirges große Wassermassen gewissermaßen mit einem Stoß in den Fluß wirft, sodaß Februar und März die meisten Höchstständе der einzelnen Jahre aufweisen und das Mittelhochwasser im März den Höchstwerth im Kreislaufe des Jahres erreicht. Die großen Fluthmassen, welche beim schnellen Aufthauen im Frühjahrsanfange, sehr oft bereits im Februar, dem Bober zugeführt werden, sind gewöhnlich bereits verlaufen, wenn das Frühjahrs-Hochwasser der Oder bei Krossen eintrifft. Im Gebirge und in allen geschützten Lagen hält sich dagegen der Schnee noch länger; sein durch Nachtfröste verzögertes Abschmelzen bewirkt eine nachhaltigere Speisung der Wasserläufe, weshalb der April die Höchstwerthe sowohl des Mittelwassers wie des mittleren Niedrigwassers aufweist.

Im Mai setzt dann langsam der Umschwung zum sommerlichen Abflußvorgange ein. Bis gegen Mitte des Monats wird zuweilen noch das Riesen-

gebirge in frischen Schnee gehüllt, und der Abflußvorgang hängt vorwiegend vom Abschmelzen der Schneedecke der höheren Gebirgslagen ab. In geringerem Maße trägt wohl auch die zunehmende Häufigkeit der Gewitter mit dazu bei, das Mittelwasser ziemlich hoch zu halten, zumal Verdunstung und Versickerung im Frühjahre und Sommer-Anfange noch weniger wirksam eingreifen. Im ferneren Verlaufe des Sommers sinkt das mittlere Niedrigwasser stetig, wogegen das Mittelwasser und Mittelhochwasser an den weniger lange beobachteten Pegeln in den Sommermonaten Nebenmaxima zeigen. Vermuthlich macht sich hierbei geltend, daß nach Ausweis der Meteorologischen Tabellen die Regenmenge bei den Gebirgsstationen des Bobergebietes im August den Größtwerth erreicht und die Niederschlagsdichtigkeit besonders im Juni sehr groß ist. Bei der langjährigen Beobachtungsreihe von Christianstadt treten solche sommerlichen Nebenmaxima nicht auf. Dort zeigt sich überhaupt, daß das Bobergebiet zum größten Theile dem Flachlande angehört, da die Schmelzwasserfluthen nicht nur an Zahl, sondern oft auch an Höhe die Hochfluthen des Sommers übertreffen, ganz abgesehen von der Regelmäßigkeit ihres Eintretens, da sie alljährlich stattfinden, während manchmal viele Jahre verstreichen, ohne daß ein großes Sommer-Hochwasser auftritt.

Von geringerem Einflusse auf die jährliche Entwicklung der Wasserstände sind die Regengüsse der örtlich enger begrenzten Gewitter-Erscheinungen. Bei der großen Ausdehnung und Verschiedenartigkeit des Bobergebiets kommen dieselben, so verheerend auch manchmal die von ihnen verursachten Anschwellungen an einzelnen Stellen auftreten, für das Verhalten der vieljährigen Mittelwerthe weniger in Betracht. Zuweilen besitzen die vorzugsweise im Bobergebiete auftretenden Hochwasser-Erscheinungen solche Bedeutung, daß sie vorübergehend die um diese Zeit meist niedrigen Wasserstände der Oder bis nach Küstrin hin beeinflussen. Auch bei ausgedehnten Niederschlägen, die zu allgemeinem Anwachsen des Hauptstromes führen, kommt die Boberwelle oft selbständig zur Geltung, da sie früher bei Krossen eintrifft als die eigentliche Oderwelle und dieser gewöhnlich voranläuft.

2. Einwirkung der Nebenflüsse

Die wichtigsten Nebenflüsse des Quellgebiets, die Lomnitz und der Zacken, führen dem Bober jene zahlreichen kleinen Wildbäche zu, welche vom nördlichen Hange des Riesengebirgs mit überaus starkem Gefälle in das Hirschberger Thal herabstürzen. In noch höherem Maße, als beim Quellbach des Bober selbst, ist das Sammelgebiet dieser Gewässer dem Anpralle der von Norden herbeitreibenden Wolken ausgesetzt. Bei der Schneeschmelze und nach heftigen Regengüssen schwellen die gewöhnlich nur dünnen Wasserfäden der Gebirgsbäche zu erstaunlicher Höhe an, ufern aus und reißen große Massen von Gerölle mit sich, die sie auf den Schotterhalden am Gebirgsfuße ablagern. Hierdurch werden dort die oft beklagten Verwilderungen verursacht, indem die Strömung aus dem aufgefüllten Bette seitlich ausbricht und das Seitengelände weithin mit Sand und Schotter bedeckt. Dann tritt das Wasser in die Ortschaften, die sich längs dem Bachlaufe hinziehen, und richtet große Verheerungen überall an, wo Gebäude und Brücken der wilden Fluth hinderlich im Wege stehen, verläuft aber ebenso rasch, wie es

gekommen ist. Wie aus der Meteorologischen Tabelle Xa (Anlage) hervorgeht, zeigen die Regenstationen des Lomnitz- und Zackengebiets besonders im Juni und Juli, aber auch noch im August und September außerordentlich große Tages-Niederschläge, z. B. Schneekoppe (+ 1603 m) bis zu 178, Wang (+ 873 m) bis zu 154, Schreiberhau (+ 633 m) bis zu 81 mm d. h. ein Zwölftel bis ein Sechstel des gesammten jährlichen Niederschlags.

Die im Gebirge gesammelten Wassermassen werden mit großer Geschwindigkeit dem bei Bunzlau beginnenden Flachlandsthale zugeführt, wo das schwache Gefälle und mancherlei Hindernisse dem schnellen Abflusse sich entgegenstellen, sodaß vor der Eindeichung schon bei geringem Hochwasser verderbliche Ueberschwemmungen entstanden, und zwar hauptsächlich in den Sommermonaten. Zur großen Häufigkeit der sommerlichen Anschwellungen mag wohl beigetragen haben, daß in den Vorbergen öfters bei Gewittern örtlich begrenzte Wolkenbrüche entstehen, welche die kleineren Seitengewässer übermäßig anschwellen und noch bis in den Unterlauf hinein auch den Bober selbst zu höherem Wasserstande bringen.

Für den Queis, der im Uebrigen mehr als selbständiger Fluß zu betrachten ist, da er sich erst im Flachlande mit dem Bober vereinigt, gelten ganz ähnliche allgemeine Bedingungen wie für den Hauptfluß. Namentlich in der obersten Strecke von der Quelle bis Flinsberg besitzt das Queisthal ein so starkes Gefälle, daß starke Niederschläge mit größter Wucht abgeführt werden. Auch hier sind es wieder die Monate Juni bis August, welche ungewöhnliche Tagesniederschläge zeigen, z. B. nach der Meteorologischen Tabelle Xa in Flinsberg bis zu 122 mm, d. h. über ein Zehntel der jährlichen Niederschlagshöhe. Die zahlreichen kleinen Wildbäche, welche vom Iser- und Kemnitzkamme herabstürzen, lagern an ihrer Mündung Schuttkegel ab, welche die von oben herbeikommenden Wassermassen so lange aufstauen, bis diese sich seitlich ein neues Bett bahnen oder den Schotterriegel mit sich reißen. Das vom Pladerbache abwärts dicht bebaute enge Thal ist daher häufig verheerenden Ueberschwemmungen ausgesetzt. Von Friedeberg bis Greiffenberg, wo das Thal sich erweitert, kommen vorwiegend landwirthschaftliche Schutzanlagen in Frage, ebenso von unterhalb Marklissa bis Lauban, wogegen bei Marklissa selbst außer dem Queis auch seine Seitenbäche durch Wassersnoth Hab und Gut der Einwohner bedrohen, hauptsächlich das Hartmannsdorfer Wasser, welch' kleiner Bach bei Hochwasser bis zu 2,5 m anschwillt.

Hier bei Marklissa, in dessen Nähe die Gebiete des Queis, der Wittig und der Lausitzer Neisse zusammenstoßen, beginnt als Wasserscheide gegen die Neisse hin der Laubaner Hochwald, der trotz seiner geringen Erhebung zuweilen den Heerd heftiger Gewitter und Wolkenbrüche zu bilden scheint, welche das Gewässernetz des Queis in stärkerem Maße treffen als dasjenige des Bober selbst, das manchmal sogar ganz unberührt bleibt. In diesem Falle entsteht im Queis eine Anschwellung, ohne daß der obere Bober zu starkem Wachsen gelangt; unterhalb der Queismündung pflanzt sie sich dann als geringes Hochwasser im unteren Bober fort. Werden dagegen beide Flüsse gleichzeitig von großen Regengüssen heimgesucht, hauptsächlich im Juni und August, und ebenso bei der Schneeschmelze, die in beiden Gebieten gleichzeitig einsetzt, so vereinigen sich dem Anscheine nach gewöhnlich die Wellen des Queis und Bober zu einer einheitlichen Boberwelle,

welche den Wasserstand der Oder bei Krossen recht bedeutend beeinflussen kann. Gewöhnlich wird die Anschwellung bei Sagan von der zuerst eintreffenden Queis-welle eingeleitet, auf welche sich dann die Boberwelle aufsetzt und in dem schon hochgefüllten Fluthbett die Höchststände erzeugt.

Oberhalb des Queis mündet von rechts die Sprotta, die zwar dem Flachlande entstammt, aber durch Vermittlung der Kleinen Sprotta vom südwestlichen Gehänge des Freistadt—Dalkauer Höhenzuges namhafte Wassermengen erhält. Sie verursacht daher nicht nur in ihrem eigenen flachen Thale Ueberschwemmungen, sondern speist auch gelegentlich den Bober in erheblichem Maße. Die Tschirne dagegen, der letzte größere Nebenbach, übt nur geringe Einwirkung aus, wohl ausschließlich nach der Schneeschmelze, wenn die träge fließenden Gewässer der Niederschlesischen Heide einige Zeit hindurch wasserreicher sind als gewöhnlich.

3. Wasserstandsbewegung. 4. Häufigkeit der Wasserstände.

Im Niederschlagsgebiete des Bober bestehen die in folgender Tabelle bezeichneten Pegel. Trotz ihrer großen Zahl ist bei den meisten die Ausbeute an Beobachtungsergebnissen doch nur gering, da sie theils erst seit zu kurzer Zeit, theils nur lückenhaft beobachtet sind; für einige liegen überhaupt nur vereinzelte Ablesungen vor. Hauptsächlich muß sich die Untersuchung auf den seit 58 Jahren beobachteten Christianstädter Pegel stützen. In der Beobachtungsreihe 1837/94 mußten die vor dem November 1863 gemachten Ablesungen um 0,20 m vermindert werden, da im Herbste jenes Jahres eine Verschiebung des Nullpunktes um 0,197 m nach oben stattgefunden hat.

Fluß	Pegelstelle	Nullpunkt	Beobachtet seit
Bober	Landeshut	+ 436,13 m N.N.	1. November 1889
„	Hirschberg	+ 322,873 „ „	21. Juli 1887
„	Lähn	+ 226,41 „ „	1. März 1887
„	Bunzlau	+ 167,69 „ „	1. Januar 1870
„	Sprottau	+ 117,21 „ „	1. Januar 1870
„	Kl.-Eulau	—	20. September 1891
„	Sagan	+ 93,00 „ „	1. Oktober 1869
„	Christianstadt U. P. .	+ 72,988 „ „	1. Juli 1836
„	Kuckädel	+ 53,585 „ „	15. Juni 1891
Zacken	Petersdorf	+ 373,12 „ „	1. Juni 1891
Queis	Friedeberg	+ 334,260 „ „	16. Juni 1891
„	Siegersdorf	+ 178,388 „ „	1. Juli 1886
„	Eisenberg	—	1. Januar 1870

Die Pegel zu Hirschberg, Bunzlau und Sprottau sind wegen ihrer nicht zusammenhängenden Beobachtungen auszuscheiden; Kl.-Eulau, Kuckädel, Petersdorf und Friedeberg sind zu kurze Zeit beobachtet, um sie mit den übrigen vergleichen zu

können. In Sagan ist außer dem bezeichneten, an der Kaiser=Wilhelms=Brücke gelegenen Pegel noch ein solcher an der Ludwigsbrücke vorhanden, der jedoch im Staue des Schloßmühlenwehres liegt. Von den in Neubrück am Bober und in Lauban am Queis vorhandenen Pegeln waren keine oder doch keine zusammenhängenden Angaben zu erlangen. Für den seit 1836 beobachteten Unterpegel zu Christianstadt (der dortige Oberpegel liegt im Wehrstau) ließ sich die wegen des langen Zeitraums am meisten zuverlässige Darstellung der jährlichen Wasserstandsbewegung bilden, deren Mittelwerthe mit denjenigen für 26 Jahre der Pegel zu Sagan und Eisenberg wohl in Vergleich gestellt werden können. Geringeres Gewicht besitzen die Mittelwerthe für Lähn und Siegersdorf, da sie sich auf einen nur 9=jährigen Zeitraum beziehen. Die 6=jährige Reihe für Landeshut

Abb. 40.

Sagan

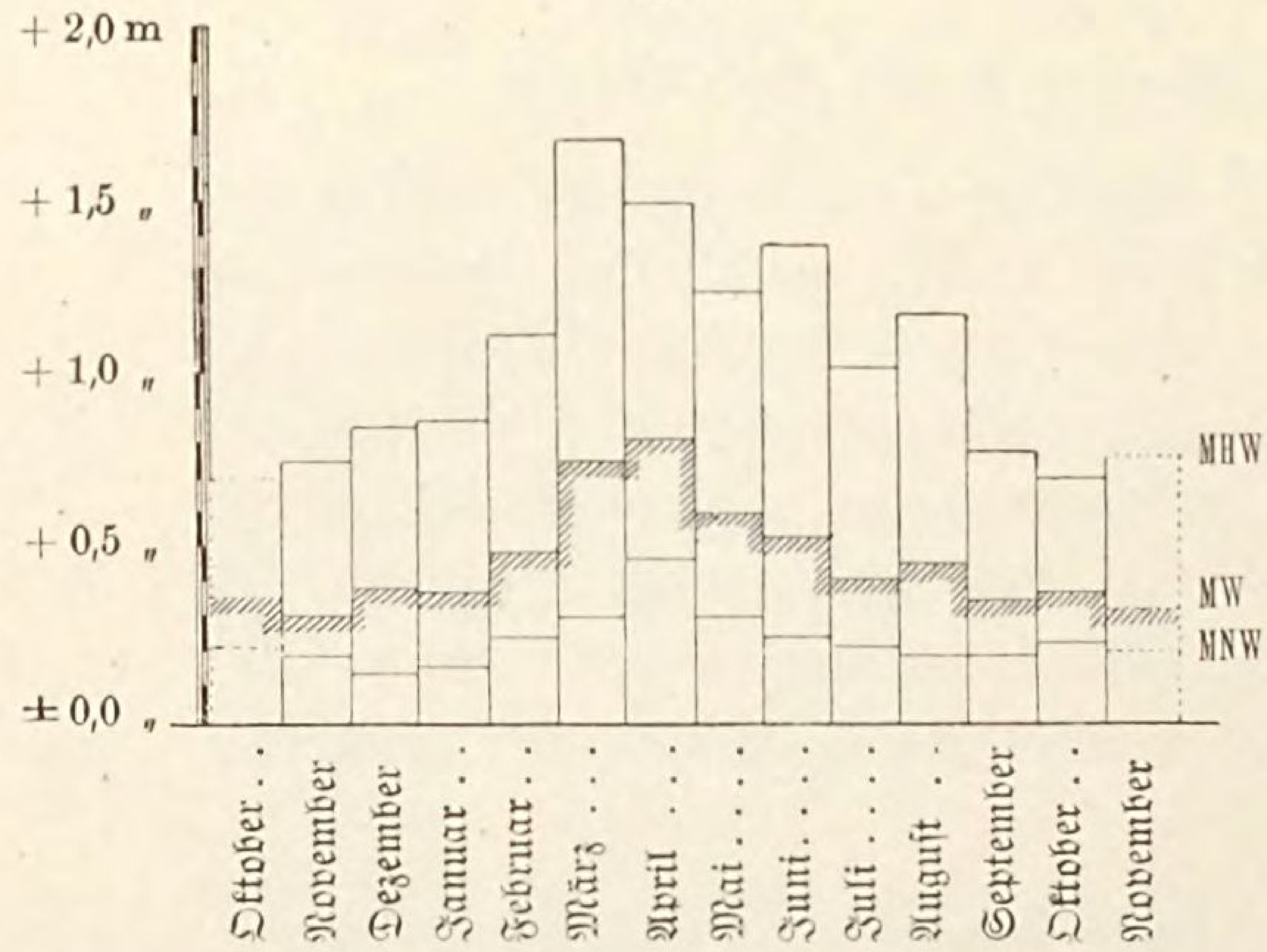
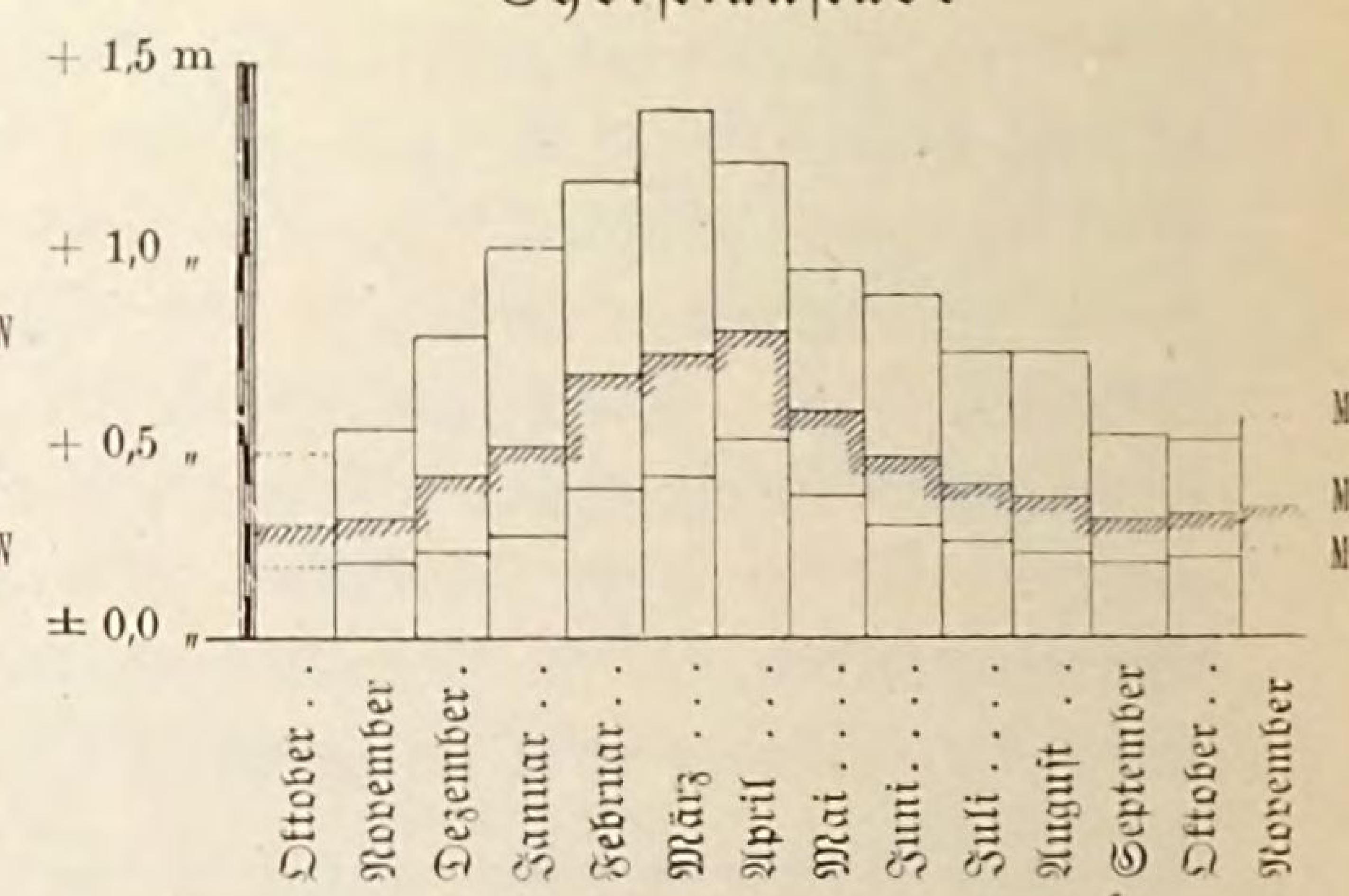


Abb. 41.

Christianstadt



erschien zu kurz, um außer den in folgender Tabelle enthaltenen Mittelwerthen auch die in den nachstehenden Tabellen aufgeführten Monatsmittel zu berechnen. In den Abb. 40 bis 42 findet sich die jährliche Entwicklung des Wasserstandes an den Pegeln zu Sagan, Christianstadt und Eisenberg dargestellt.

Pegel	Bekannter Tiefststand	MNW	MW	MHW	Bekannter Höchststand	Zeit
Landeshut .	+ 0,10 m 30./31. VIII. 91	+ 0,18 m	+ 0,46 m	+ 1,53 m	+ 1,84 m 7. III. 91	1890/95
Lähn . . .	+ 0,60 m 31. VIII. 91	+ 0,74 „	+ 1,09 „	+ 2,77 „	+ 4,90 m 3. VIII. 88	1887/95
Sagan . . .	— 0,30 m 1./16. X. 93	+ 0,09 „	+ 0,48 „	+ 2,65 „	+ 5,20 m 22. VI. 83	1870/95
Christianstadt	< 0,00 m häufig	+ 0,09 „	+ 0,49 „	+ 2,10 „	+ 3,33 m 22. VI. 83	1837/94
Siegersdorf .	+ 0,14 m öfter	+ 0,17 „	+ 0,62 „	+ 3,63 „	+ 5,20 m 4. VIII. 88	1887/95
Eisenberg . .	± 0,00 m öfter	+ 0,49 „	+ 1,01 „	+ 2,90 „	+ 5,80 m 4. VIII. 88	1870/95

Bei Eisenberg konnte der höchste Stand der Hochfluth vom 4. August 1888 nicht abgelesen werden, da die Brücke, an welcher der Pegel angebracht war, vom Hochwasser weggerissen wurde, ist indessen bald darauf nach der Wasserstandslinie am Mühlengebäude nivellitisch festgestellt worden. Bei Christianstadt hat während des Eisganges am 10. März 1841 ein noch höherer als der oben bezeichnete eisfreie Höchststand stattgefunden, nämlich + 4,13 m a. P.

Pegelstelle	Lähn 1887/95			Sagan 1870/95			Christianstadt 1837/94		
Monat	MNW	MW	MHW	MNW	MW	MHW	MNW	MW	MHW
	m	m	m	m	m	m	m	m	m
November .	+ 0,86	+ 0,98	+ 1,19	+ 0,18	+ 0,31	+ 0,75	+ 0,20	+ 0,32	+ 0,56
Dezember .	+ 0,91	+ 1,07	+ 1,20	+ 0,13	+ 0,38	+ 0,85	+ 0,23	+ 0,42	+ 0,79
Januar . .	+ 0,96	+ 1,14	+ 1,55	+ 0,16	+ 0,37	+ 0,88	+ 0,27	+ 0,51	+ 1,03
Februar .	+ 1,02	+ 1,21	+ 1,59	+ 0,24	+ 0,48	+ 1,11	+ 0,39	+ 0,68	+ 1,20
März . .	+ 1,06	+ 1,36	+ 1,83	+ 0,30	+ 0,76	+ 1,68	+ 0,43	+ 0,74	+ 1,38
April . .	+ 1,01	+ 1,21	+ 1,55	+ 0,47	+ 0,81	+ 1,49	+ 0,52	+ 0,80	+ 1,25
Mai . . .	+ 0,97	+ 1,18	+ 1,58	+ 0,29	+ 0,59	+ 1,23	+ 0,36	+ 0,58	+ 0,96
Juni . .	+ 0,83	+ 1,02	+ 1,54	+ 0,24	+ 0,53	+ 1,37	+ 0,28	+ 0,46	+ 0,89
Juli . .	+ 0,79	+ 0,95	+ 1,39	+ 0,21	+ 0,40	+ 1,01	+ 0,23	+ 0,39	+ 0,74
August .	+ 0,81	+ 0,99	+ 1,68	+ 0,18	+ 0,46	+ 1,18	+ 0,21	+ 0,36	+ 0,74
September .	+ 0,79	+ 0,99	+ 1,69	+ 0,18	+ 0,33	+ 0,79	+ 0,18	+ 0,29	+ 0,51
Oktober .	+ 0,86	+ 0,97	+ 1,39	+ 0,20	+ 0,35	+ 0,77	+ 0,19	+ 0,30	+ 0,49

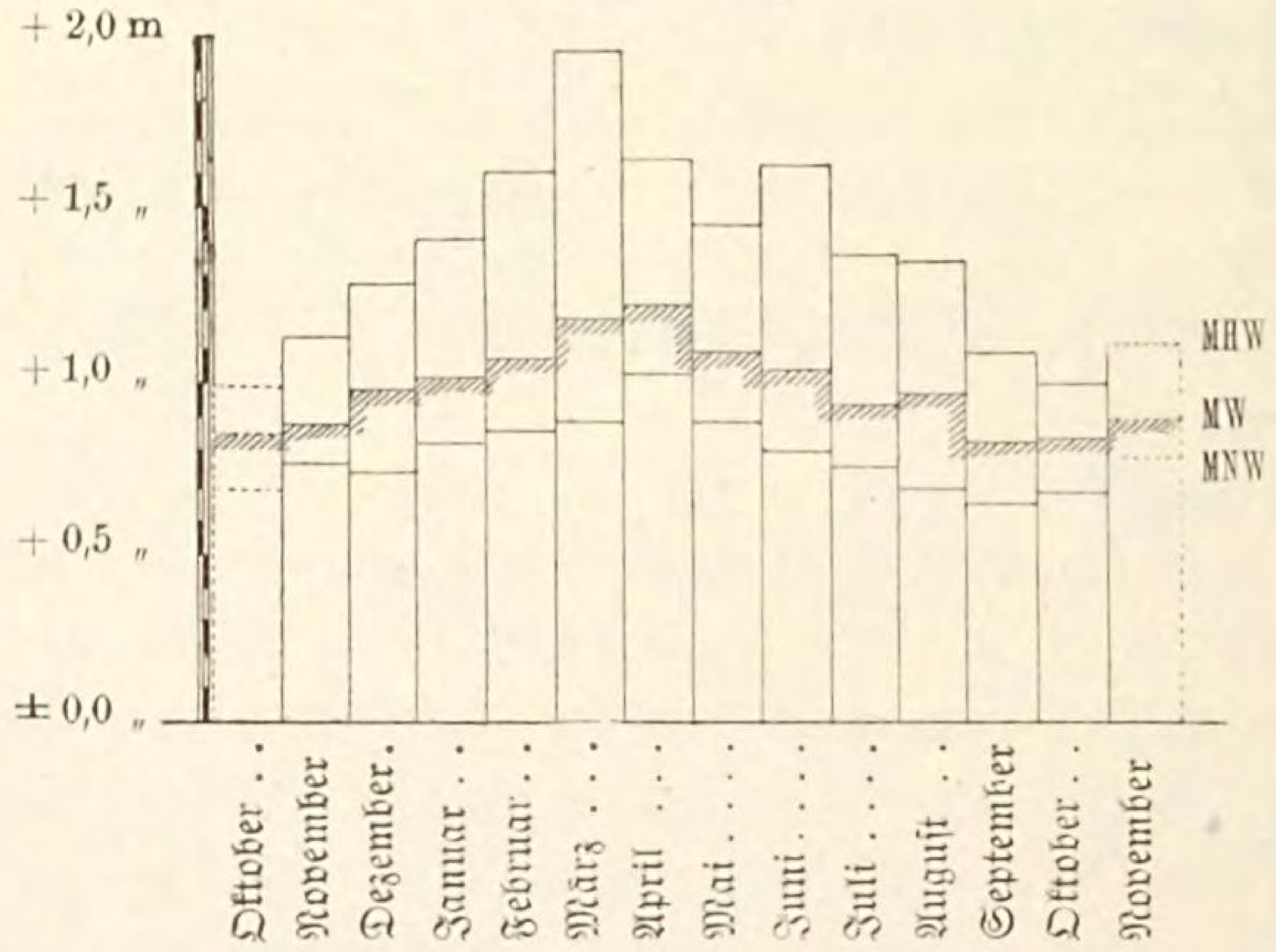
Pegelstelle	Siegersdorf 1887/95			Eisenberg 1870/95		
Monat	MNW	MW	MHW	MNW	MW	MHW
	m	m	m	m	m	m
November .	+ 0,25	+ 0,47	+ 1,34	+ 0,77	+ 0,89	+ 1,11
Dezember .	+ 0,24	+ 0,38	+ 1,02	+ 0,75	+ 0,98	+ 1,28
Januar . .	+ 0,21	+ 0,46	+ 1,44	+ 0,83	+ 1,02	+ 1,41
Februar .	+ 0,29	+ 0,76	+ 2,05	+ 0,86	+ 1,09	+ 1,62
März . .	+ 0,37	+ 1,12	+ 2,73	+ 0,87	+ 1,19	+ 1,96
April . .	+ 0,58	+ 1,04	+ 2,00	+ 1,03	+ 1,23	+ 1,65
Mai . . .	+ 0,35	+ 0,76	+ 1,93	+ 0,88	+ 1,09	+ 1,46
Juni . . .	+ 0,29	+ 0,64	+ 1,81	+ 0,79	+ 1,03	+ 1,63
Juli . . .	+ 0,24	+ 0,44	+ 1,28	+ 0,76	+ 0,93	+ 1,36
August . .	+ 0,22	+ 0,44	+ 1,49	+ 0,69	+ 0,96	+ 1,35
September .	+ 0,24	+ 0,45	+ 1,31	+ 0,65	+ 0,81	+ 1,07
Oktober .	+ 0,26	+ 0,43	+ 1,10	+ 0,67	+ 0,82	+ 0,99

Man erkennt aus diesen Zahlen die in der Uebersicht schon aufgeführten Züge der jährlichen Wasserstandsbewegung. Ganz unabhängig von dem benutzten Zeitraum hat sowohl der Bober wie der Queis den Höchstwerth des MHW im März; und ganz ebenso findet man Maxima des MNW und des MW an allen

Pegeln im April, nur mit Ausnahme von Lähn, wo beide im März liegen, und von Siegersdorf, wo das Maximum des MW im März liegt. Die kleinsten Werthe des MNW und MW liegen bei dem langjährigen Christianstädter Mittel im September, ebenso bei Eisenberg, der Kleinstwerth des MHW im Oktober. Bei Sagan, dessen Beobachtungsreihe ebenso groß wie die Eisenberger ist, verschieben sie sich in den November/Dezember. Bei den nur 9 Jahre beobachteten Pegeln zu Lähn und Siegersdorf zeigen sowohl der Hochsommer (Juli), als auch der Winter und Spätherbst (Oktober bis Januar) die kleinsten Mittelwerthe. Nebenmaxima kommen beim Christianstädter Pegel nicht zum Vorschein, wohl aber bei den 26-jährigen Mittelzahlen von Sagan und Eisenberg, sowie bei den 9-jährigen Mittelzahlen von Lähn und Siegersdorf. Besonders macht sich der August, beim mittleren Hochwasser auch der Juni als wasserreich geltend, an den beiden letztgenannten Pegeln auch der September, da in die kurze Beobachtungszeit zwei Jahre fallen, die im September starke Anschwellungen brachten (1888 und 1890). Die Niederschlagsmenge erreicht, nach Ausweis der Meteorologischen Tabellen VIIIa und VIIIb, im Bobergebiet den größten Werth im August, wonach Juli, Juni, Mai und September folgen. Wenn daher auch der Juni an Regenhöhe gegen den Juli und der September gegen den Mai etwas zurücksteht, so ist doch die Niederschlagsdichtigkeit im Juni und September größer (Tabelle XIII).

Abb. 42.

Eisenberg



Betrachtet man die Vertheilung der Jahres-Höchststände auf die einzelnen Monate während der letzten Jahrzehnte (an den Pegeln zu Sagan, Christianstadt und Eisenberg), so ergiebt sich, daß auf die Monate Februar und März 18 und 19, auf den April 14, den Mai 10, den Juni und den August je 8 bis 9 % entfallen, während der Juli nur 2 % aufweist. Das von der Schneeschmelze hauptsächlich beeinflußte Vierteljahr Februar/April zeigt also 51 %; die 5 sommerlichen Monate Mai/September zeigen zusammen 34 %, Spätherbst und Winter nur 15 % der Jahres-Höchststände. Etwas anders gestaltet sich das gegenseitige Verhältniß der einzelnen Monate, wenn die ganze Beobachtungsreihe 1837/94 für den Christianstädter Pegel in Betracht gezogen wird. Die 62 Jahres-Höchststände des 58-jährigen Zeitraums vertheilen sich folgendermaßen:

November,	Dezember,	Januar,	Februar,	März,	April,
3	2	4	14	13	11
Mai,	Juni,	Juli,	August,	September,	Oktober.
4	2	4	3	1	1

Dabei entfallen auf das Vierteljahr Februar/April 61, auf die Sommermonate Mai/September 23, auf die Wintermonate Oktober/Januar 16 %. Aus dem

Vergleiche ergiebt sich, daß die letzten Jahrzehnte an sommerlichen Hochfluthen außergewöhnlich reich waren, wie denn auch eine verhältnißmäßig große Zahl von ungewöhnlichen Regengüssen in diesen Jahrzehnten das Bobergebiet betroffen hat. Die Beziehungen, welche zwischen dem Maße der sommerlichen und winterlichen Höchststände bestehen, werden bei II 5 erörtert. Hier sei nur erwähnt, daß das Uebergewicht der Schmelzwasserfluthen, auch in dem 58-jährigen Zeitraume, sich erheblich vermindert und die Prozentzahl der Sommer-Hochfluthen sich vergrößert, wenn man bei der Vertheilung auf die einzelnen Theile des Jahres das Höhenmaß der Höchststände zu Grunde legt.

Abgesehen von diesen Angaben über die Häufigkeit der Höchststände in den verschiedenen Monaten lassen sich keine Mittheilungen über die Häufigkeit der einzelnen Wasserstände machen, da selbst bei den sonst gut beobachteten Pegeln während der sommerlichen Trockenheit zuweilen Lücken in den Beobachtungsreihen vorkommen. Dem Anscheine nach liegt der gewöhnliche Wasserstand etwa 0,2 bis 0,3 m tiefer als das Mittelwasser, von dem sich das mittlere Niedrigwasser um 0,3 bis 0,5 m unterscheidet. Schließlich möge noch eine Uebersicht über die Vertheilung der Mittelwerthe auf die sommerliche und winterliche Jahreshälfte Platz finden:

Pegel	MNW			MW			MHW		
	Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr
	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Sagan 70/95	+ 0,11	+ 0,10	+ 0,09	+ 0,52	+ 0,44	+ 0,48	+ 2,08	+ 2,10	+ 2,65
Christianstadt 37/94	+ 0,15	+ 0,13	+ 0,09	+ 0,58	+ 0,40	+ 0,49	+ 1,89	+ 1,47	+ 2,10
Eisenberg 70/95	+ 0,71	+ 0,53	+ 0,49	+ 1,07	+ 0,94	+ 1,01	+ 2,60	+ 2,26	+ 2,90

5. Hochfluthen und Ueberschwemmungen.

Zuverlässige Nachrichten über die Vorgänge bei den älteren Hochfluthen liegen nicht vor, da sich die Chroniken meist auf die Anführung ihrer Verheerungen beschränken. Nach den aus älterer Zeit vorhandenen Hochwassermarken scheint die Hochfluth, die am 4. Juni 1804 bei Krossen anlangte, überall am Bober die höchsten Wasserstände gebracht zu haben, welche diejenigen vom Juni 1883 und August 1888 vielfach um 1 bis 2 m übertrafen. Auch im Juni 1829, September 1831, März 1841 und 1845, Juli 1854, August 1858, Juli 1860 und Februar 1862 haben große Hochfluthen und Ueberschwemmungen stattgefunden, abgesehen von den letzten Jahrzehnten, auf welche sich die in Abb. 40 und 42 dargestellten Mittelwerthe beziehen. Im Sommer 1854 zeigte der Unterpegel zu Christianstadt am 11. Juli + 3,12, am 23. August + 3,07 m, welche beiden Wasserstände nur um ein Geringes hinter dem bekannten Höchststand vom 22. Juni 1883 (+ 3,33 m a. U. P.) zurückbleiben, obgleich die Gebirgsstrecken damals weniger stark betroffen und Hochwassermarken dort nicht angebracht worden sind. Die Beschreibung dieser, das ganze Odergebiet umfassenden Hochfluth-Erscheinung erfolgt in der Anlage II G. Hier sei nur erwähnt,

daß die Boberwelle den Wasserstand der Oder bei Krossen am 23./24. August um etwa 0,5 m auf + 3,46 m a. P. anhob, während der am 30. eintreffende Scheitel der Oderwelle den Höchststand + 5,55 m a. P. Krossen erreichte. Wenn man den Ueberlieferungen aus alter Zeit besseres Vertrauen schenken könnte, so würden bei Bunzlau 72 % aller Ueberschwemmungen in den Monaten Juni/September erfolgt sein; doch läßt sich vermuthen, daß die Chroniken früher hauptsächlich von den Ueberschwemmungen berichtet haben, die mit großen Ernteschäden verbunden waren, also der Sommer-Hochfluthen vorzugsweise gedenken. Bei der großen Hochfluth vom August 1813 (vgl. S. 564) scheint in Folge der kriegerischen Ereignisse das Anbringen von Hochwassermarken in Vergessenheit gerathen zu sein. Offenbar ist damals am 27. die Fluthwelle bei Hirschberg vorbeigegangen und vom 28. zum 29. bei Löwenberg. Am 28. konnte nach der Schlacht an der Katzbach das Korps Lauriston bei Löwenberg noch den Bober auf dem Rückzuge überschreiten; am 29. wurde die Division Puthod auf dem rechten Ufer vernichtet, weil der in erstaunlicher Breite die Thalaue erfüllende Bergstrom jeden Brückenschlag vereitelte.

Begnügt man sich damit, für den Zeitraum 1870/93 diejenigen Hochfluthen zu betrachten, welche während des sommerlichen Halbjahrs das 24-jährige MHW (+ 1,86 m) bei Christianstadt erreicht oder überschritten haben, so kommen 13 in Betracht, hiervon 1 im Mai (1872), 4 im Juni (1871, 83, 86, 90), 2 im Juli (1886, 91), 3 im August (1882, 83, 88), 2 im September (1888, 90) und 1 im Anfang Oktober 1889. Die meisten gehören zu den Hochwasser-Erscheinungen, welche von einer allgemeinen Wetterlage verursacht worden sind, die im oberen Stromgebiete der Oder gleichfalls starke Niederschläge hervorgerufen und eine Fluthwelle im Hauptstrome erzeugt hat. Aber die Boberwelle erreichte die Oder bei Krossen früher, als jene herabkam, oder die erzeugende Ursache blieb auf ein engeres Gebiet beschränkt, sodaß in 9 Fällen eine selbständige Boberwelle in den Stromlauf unterhalb Krossen eintrat, während er oberhalb noch in Ruhe blieb. Fast immer gerieth gleichzeitig auch die Lausitzer Neisse in mehr oder weniger starke Erregung. Wenn nun der Wasserwachs bei Christianstadt und am Neissepegel bei Guben mit dem hierdurch verursachten Wachse bei Küstrin verglichen wird, so zeigt sich ein ähnliches Verhältniß, wie dies auf S. 272 für reine Oderwellen mitgetheilt wurde*). Je nach dem Küstriner Anfangswasserstand beträgt der Wachs daselbst durchschnittlich 10 bis 45 % von der Summe desjenigen bei Christianstadt und Guben, jedoch etwas weniger, wenn die Neisse vorherrscht. Dabei wurden auch minder große Anschwellungen der beiden Schwesterflüsse mit in Betracht gezogen, bei welchen öfters die Beziehung reiner hervortritt, weil gerade sie häufiger durch Regengüsse hervorgerufen werden, denen im oberen Gebiete der Oder keine oder nur solche in geringerem Maße entsprechen.

Um einen Ueberblick über die Vertheilung der großen Hochfluthen auf die sommerliche und winterliche Jahreshälfte zu gewinnen, sind für den ganzen

*) Diese Angaben sind einer Mittheilung des Bauraths Orban in Küstrin entnommen, der sich des bezeichneten Verfahrens zur Vorhersage der Wasserstände erfolgreich bedient hat.

Beobachtungs-Zeitraum 1837/94 sämmtliche Anschwellungen ermittelt worden, die das langjährige MHW = + 2,10 m a.U.P. Christianstadt erreicht oder überschritten haben. Wie aus der unten folgenden Zusammenstellung hervorgeht, ist der November der einzige Monat, in dem kein so großes Hochwasser stattfand. Dagegen erhielten die Monate

Dezember,	Januar,	Februar,	März,	April,	Mai,	Juni,	Juli,	August,	September,	Oktober
2	2	12	9	3	1	6	3	3	2	1

derartige Hochfluthen. Auf das Vierteljahr Februar/April entfallen sonach 55 %, auf die Monate Mai/September 34 %, auf Oktober/Januar 11 %. Unter den Sommermonaten zeichnet sich der Juni mit nahezu 14 % besonders aus; ihm folgen Juli und August mit nicht ganz 7 %. Wenn man die Grenze niedriger legt, z. B. auf + 1,86 m (MHW des Zeitraums 1870/93), so zeigt sich deutlicher, daß der August im Bobergebiete die meisten Niederschläge erhält, da alsdann eine größere Zahl von minder hohen Anschwellungen, etwa 9 %, auf diesen Monat kommen, wogegen Juli und Juni zurücktreten. In ähnlicher Weise gewinnt alsdann der März bei den Monaten der winterlichen Jahreshälfte das Uebergewicht gegen den Februar, und der April nimmt gleichfalls erheblich an Bedeutung zu. Legt man andererseits die Grenze höher, nämlich auf + 3,0 m a.U.P. Christianstadt, so entfallen von den 11 außerordentlichen Hochfluthen, welche diesen hohen Wasserstand überschritten haben, je 3 auf den März (1838, 41, 45) und August (1854, 58, 88), je 1 auf den Dezember (1851), Januar (1841), Februar (1862), Juni (1883) und Juli (1854). Im großen Ganzen erreichen die sommerlichen Hochfluthen etwas größere Höchstſtände als die winterlichen, jedoch bei Weitem nicht in gleichem Maße wie beispielsweise an der Glatzer Neisse. Die Zahl der hohen Schmelzwasserfluthen überwiegt am Bober bei Christianstadt weit mehr, als an der Glatzer Neisse bei Schurgast, über die Zahl der hohen Sommerfluthen. An Nachhaltigkeit übertreffen die Fluthwellen des Frühjahrs diejenigen des Sommers um mehr als das Doppelte. Beispielsweise haben die in nachstehender Zusammenstellung aufgeführten Winter-Hochfluthen durchschnittlich je 4 Tage lang den Pegelstand + 2,10 m überschritten, die Sommer-Hochfluthen aber bloß ausnahmsweise länger als 2 Tage, großentheils nur an einem Tage.

Hochfluthen im Winter:

1838 März + 3,25 m	1845 April + 2,31 m	1855 März + 2,47 m	1886 April + 2,20 m
1839 Febr. + 2,68 „	1848 Febr. + 2,23 „	1855 März + 2,15 „	1888 März + 2,60 „
1841 Jan. + 3,25 „	1850 Febr. + 2,78 „	1861 Jan. + 2,15 „	1889 März + 2,70 „
1841 Febr. + 2,23 „	1850 Febr. + 2,34 „	1862 Febr. + 3,10 „	1889 April + 2,40 „
1841 März + 4,19 „	1851 Dzbr. + 3,33 „	1871 Febr. + 2,93 „	1891 März + 2,10 „
1843 Febr. + 2,63 „	1852 Febr. + 2,31 „	1876 Febr. + 2,44 „	1892 Febr. + 2,55 „
1845 März + 3,25 „	1854 Dzbr. + 2,18 „	1881 März + 2,52 „	1893 Febr. + 2,68 „

Hochfluthen im Sommer:

1837 Mai + 2,15 m	1854 Aug. + 3,07 m	1883 Juni + 3,33 m	1889 Okt. + 2,20 m
1838 Juni + 2,68 „	1858 Aug. + 3,15 „	1886 Juni + 2,80 „	1890 Juni + 2,30 „
1843 Juni + 2,31 „	1860 Juli + 2,94 „	1888 Aug. + 3,20 „	1890 Sept. + 2,40 „
1854 Juli + 3,17 „	1871 Juni + 2,43 „	1888 Sept. + 2,60 „	1891 Juli + 2,10 „

Als Beispiele neuerer Hochfluthen mögen zunächst die vom Juni 1880 und Sommer 1882 hier kurz angeführt werden. Am 14. Juni 1880 waren im Gebiete der Lausitzer Neisse schwere Wolkenbrüche niedergegangen; diese Wetterlage setzte sich in den Folgetagen auch über den Laubaner Hochwald nach Osten hin fort, sodaß am 16. und 17. die Gebiete des Bober und des Queis ebenfalls Hochwasser erhielten, das aber hier nicht so verheerend auftrat. Bei Eisenberg stieg das Wasser am 16. Juni auf + 3,20 m, bei Sagan am 17. auf + 2,55 m, bei Christianstadt auf + 1,52 m, sodaß also in beiden Flüssen MHW nicht erreicht wurde. Schon das zweitfolgende Jahr brachte aus ähnlicher Veranlassung Ueberschwemmungen, welche in der letzten Hälfte des Sommers mehrfach wiederkehrten. Es waren zunächst schwere Wolkenbrüche im Juli 1882, die das Hochgebirge heimsuchten und namentlich auf der österreichischen Seite große Verwüstungen anrichteten, aber auch den Queis und nächst ihm den Bober in Aufregung brachten. Am 31. Juli hatte Eisenberg + 2,70 m, Sagan + 2,30 m und Christianstadt am 1. August + 1,68 m a. P. Schon am 6./9. August folgte eine zweite Welle mit + 2,90 m a. P. Eisenberg, + 2,73 m a. P. Sagan und + 2,04 m a. P. Christianstadt. Schließlich fand am 29./30. September eine kleine Anschwellung statt mit + 2,40 m a. P. Eisenberg, + 2,00 m a. P. Sagan und + 1,41 m a. P. Christianstadt.

Eine der größten, auf ausgedehnten Regengüssen beruhenden Hochfluthen, welche in den letzten Jahrzehnten das ganze Bobergebiet bis zur Mündung hin betrafen, ist diejenige vom Juni 1883, die namentlich am unteren Bober die höchsten aus neuerer Zeit bekannten Wasserstände brachte. Ueberall wurden viele Beschädigungen angerichtet und die Flußläufe selbst in den Zustand größter Verwilderung gebracht. Schon am 18. hatte der Regen im Gebirge eingesetzt und dehnte sich am 19. auch auf dessen Vorgelände aus, indem er sich zugleich in den oberen Gegenden verstärkte, um dann am 20. zu mächtigen Güssen auszuarten. Nachfolgende Angaben hierüber sind der auf S. 469 bezeichneten Quelle entlehnt:

Ort und Höhenlage		Niederschlagshöhe im Juni 1883 (mm)				
		18.	19.	20.	21.	Summe.
Görlitz	+ 210 m	—	14	40	9	63
Bunzlau	+ 200 „	—	11	62	2	75
Flinsberg	+ 470 „	—	3	122	31	156
Schreiberhau	+ 633 „	1	37	74	23	135
Schneegruben	+ 1490 „	1	31	79	11	122
Wang	+ 873 „	1	49	125	7	182
Schneekoppe	+ 1603 „	2	26	128	—	156
Eichberg	+ 349 „	—	53	72	3	128
Kammerswaldau	+ 450 „	9	4	120	34	167

Nimmt man an, daß erst am 20. Juni die Sättigung des Bodens eingetreten wäre, so würden an jenem Tage in den Quellgebieten des Bober und

Queis durchschnittlich 1,1 cbm/qkm abzuführen gewesen sein, von den hauptsächlich betroffenen kleineren Flächen aber weit mehr, besonders wenn man berücksichtigt, daß die Dichtigkeit des Niederschlags zeitweise erheblich größer war, als dem Tagesdurchschnitt entspricht. Uebrigens dürfte schon früher die Durchlässigkeit aufgehört haben, da bereits am 17. im ganzen Gebiete ein sehr reichlicher Regen niedergegangen war. Das Hirschberger Thal hatte unter dem gemeinsamen Ansturm der Fluthen aus dem Bober, dem Zacken und der Lomnitz schwer zu leiden, desgleichen weiter abwärts die Stadt Lähn in Folge ihrer ungünstigen Lage zum Flusse, sowie der ganze Thalgrund bis Bunzlau und Sprottau. Das Queisthal erfuhr die Gewalt dieser Wassermassen in ähnlichem Maße, da es am 20. bei Flinsberg 122 mm Regen aufzunehmen hatte. Die Höchstständе waren damals folgende:

Hirschberg, 20. VI.	Bunzlau, 21. VI.	Sagan, 22. VI.
+ 4,87 m a. P.	+ 5,07 m a. P.	+ 5,20 m a. P.
Christianstadt, 22. VI.	Lauban, 21. VI.	Eisenberg, 22. VI. 6 h^{vm}
+ 3,33 m a. P.	+ 3,11 m a. P.	+ 3,30 m a. P.

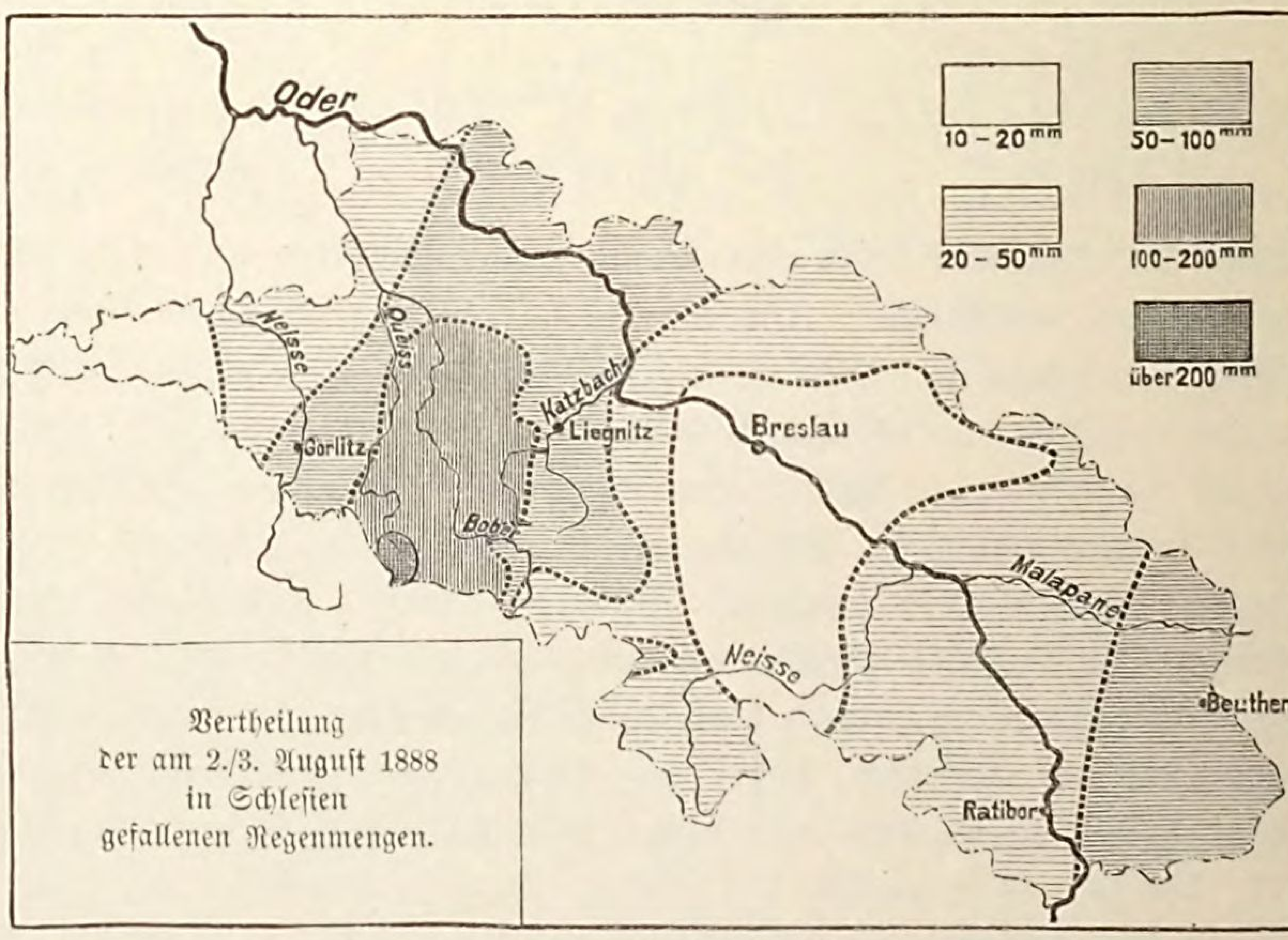
Schon der August 1883 brachte eine neue Hochfluth am 3./5., die allerdings hinter der vorigen zurückblieb. (Sagan = + 3,00 m, Christianstadt = + 1,86 m, Eisenberg = + 2,40 m). Die Juni-Hochfluth von 1886 stieg in Eisenberg am 23. auf + 3,00 m, in Sagan am 24. auf + 4,16 m, in Christianstadt am 25. auf + 2,80 m. Auch diesem Hochwasser folgte im nächsten Monate ein zweites kleineres (12. Juli: Christianstadt = + 1,90 m, Sagan = + 2,35 m).

In der Nacht vom 17. zum 18. Mai 1887 waren in der sächsischen Oberlausitz heftige Wolkenbrüche, verbunden mit starken Gewittererscheinungen niedergegangen. Gleichzeitig begannen auch die Bobergewässer zu steigen und hielten sich einige Zeit auf größerer Höhe, ein Zeichen dafür, daß die im Lausitzer Gebirge ausgelöste Wetterlage auch nach Osten hinüberreichte und dort verharrte. Vom 17. bis 20. Mai wuchs der Bober bei Christianstadt um 1,2 m auf + 1,70 m a. P., während die Höchstständе in Siegersdorf am 23. mit + 3,24 m, in Eisenberg am 24. mit + 2,30 m und in Sagan am 25. mit + 1,65 m a. P. eintraten.

Das Hochwasser vom August 1888 und das ihm zu Grunde liegende Unwetter vom 2./3. jenes Monats war nach jenem vom Juni 1883 das bedeutendste der neueren Zeit. Veranlaßt wurde es durch ein barometrisches Minimum, das am 1. August auf der Grenze zwischen Oberschlesien und Galizien entstanden war und langsam unter stetiger Vertiefung nach Norden zog, sodaß sich am 4. sein Mittelpunkt etwa bei Dünaburg befand. An der West- und Nordwestseite dieses Depressionsgebietes, begleitet von stürmischen Winden aus W und NW, fielen dann die gewaltigen Regenmengen, welche insbesondere im Queisthale eine Ueberschwemmung verursachten, wie sie seit 1804 nicht vorgekommen war. Am 2. Abends wurde der Wind am Nordhange der Sudeten stürmisch und gleichzeitig der Regen ungewöhnlich stark. In den Morgenstunden zwischen 2 und 3 h scheint Sturm und Regenfall seine größte Stärke erreicht zu haben, doch dauerten beide mit wechselnder Heftigkeit noch bis 4 h Nachmittags am 3. August, sodaß die größten Regen-

mengen in nur 15 bis 18 Stunden gefallen sind. Wie aus dem Kärtchen*) (Abb. 43) hervorgeht, trafen die stärksten Niederschläge das oberste Queisthal nämlich über 200 mm, während das oberste Quellgebiet des Bober nur etwa den vierten Theil davon erhielt. Sehr bedeutende Niederschläge erhielten dagegen die Gebiete der Nebenflüsse, welche im Hirschberger Thal den Bober speisen; und bis in die Niederschlesische Heide hinab fielen allenthalben mehr als 100 mm Regen. Besonders schwer wurden Flinsberg und die Stadt Marklissa betroffen; bis Lauban hin war das Ueberschwemmungsgebiet des Queis argen Verwüstungen ausgesetzt. Selbst noch bei Eisenberg dicht vor der Mündung fiel eine Brücke der Hochfluth zum Opfer. Bei Lauban erreichte sie am 3. den Höchststand + 4,60 m a. P., bei Siegersdorf am 4. um 4 h^{vm} + 5,20 m a. P., bei Eisenberg am 4. etwa + 5,80 m a P.

Abb. 43.



Vertheilung der am 2./3. August 1888 in Schlesien gefallenen Regenmengen.

Der Bober hatte bei Hirschberg am 3. den Höchststand + 5,22 m a. P., bei Lähn am 3. = + 4,90 m a. P., bei Bunzlau am 4. = + 5,38 m a. P. angenommen. Die etwas später als diejenige des Queis eintreffende Boberwelle ging bei Sagan am 5. mit + 4,75 m, bei Christianstadt mit + 3,20 m a. P. vorüber und trieb den Wasserstand der Oder bei Krossen am 5./6. August von + 1,62 auf + 2,58 m a. P. Da auch die Lausitzer Neisse gleichzeitig eine starke Welle brachte, stieg die Oder bei Küstrin vom 4. bis 8. August um 1,76 m binnen 4 Tagen (vgl. S. 272).

Im Jahre 1888 trat wiederum nach der großen August-Hochfluth eine zweite von geringerer Bedeutung im September ein (11. September: Christianstadt = + 2,60 m, Sagan = + 3,05 m). Auch im Sommer 1890 haben zwei Hochfluthen stattgefunden, zuerst im Juni, dann im September. Im regen-

*) Die Abb. 43 ist dem Aufsatze des Professors Dr. Hellmann in Berlin „Der Wolkenbruch am 2./3. August 1888 im Gebiete des oberen Queis und Bober" (Centralblatt der Bauverwaltung, Jahrgg. 1888, S. 375, Verlag von W. Ernst & Sohn) entnommen worden.

reichen Juli 1891 entstand schon am 14. eine größere Anschwellung des Queis, gleichzeitig mit den Anschwellungen der Flüsse des Oder-Quellgebietes, und brachte am 17. den Wasserstand a. U. P. Christianstadt auf + 1,70 m. Acht Tage später ging dort eine zweite, hauptsächlich vom oberen Bober stammende, bedeutendere Fluthwelle vorüber, die am 25. Juli für die Strecke Krossen—Küstrin den Scheitel der Oderwelle bildete. Die Höchstständе der letztgenannten Hochwasser-Erscheinungen sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Pegelstelle	Juni 1890	September 1890	Juli 1891
Landeshut . . .	14. + 1,02 m a. P.	4. + 1,70 m a. P.	21. + 1,70 m a. P.
Lähn	15. + 3,40 „ „	4. + 3,20 „ „	21. + 2,19 „ „
Sagan	16./17. + 2,50 „ „	6. + 3,30 „ „	24. + 1,95 „ „
Christianstadt .	17. + 2,30 „ „	7. + 2,40 „ „	24. + 2,10 „ „
Siegersdorf . .	15. + 3,95 „ „	5. + 3,75 „ „	15. + 3,30 „ „
Eisenberg . . .	15. + 3,61 „ „	5. + 3,70 „ „	16. + 2,70 „ „

Aus diesen Zahlen läßt sich übrigens auch ersehen, daß die Welle des Bober etwa 3 Tage gebraucht, um die Strecke von Landeshut bis Christianstadt zu durchlaufen. In der Hochwasser-Meldeordnung wird die Fortpflanzungszeit von Landeshut bis zur Mündung auf $4^1/_5$ Tage angegeben. Die Fortpflanzungszeit der Queiswelle hat am 3./4. August 1888 von Marklissa bis Siegersdorf 15 Stunden betragen, entsprechend einer Geschwindigkeit von 3,7 km/h. Bei weniger reißenden Hochfluthen scheint der Zeitbedarf größer zu sein. Beispielsweise hat die Fortpflanzung des Scheitels im Juli 1891 von Friedeberg, wo am 14. der Höchststand + 0,90 m betrug, bis Eisenberg etwa 2 Tage gedauert. Indessen können wegen des Mangels an Stundenbeobachtungen genauere Werthe nicht angegeben werden. Annähernd dürfte die Fortpflanzungs-Geschwindigkeit beim Queis 3,0 und beim Bober 2,7 km/h betragen, im Oberlaufe etwas mehr, nach der Mündung hin etwas weniger. Soweit bekannt, trifft gewöhnlich der Scheitel der Queiswelle früher an der Mündung ein als jener der Boberwelle, z. B. im August 1888 um fast einen Tag. Folgen beide rascher hinter einander, wie dies im Juni 1883, August 1854 und Juni 1804 der Fall gewesen zu sein scheint, so verstärken sie sich gegenseitig im unteren Laufe des Bober. Es geschieht dies besonders, wenn die Welle des Hauptflusses in größerem Maße aus dem Hügel- und Flachland gespeist wird, z. B. bei der Schneeschmelze im Februar und März, um welche Zeit zuweilen die Anschwellung des Bober sogar früher als jene des Queis erfolgt und dessen Mündungsthal bis nach Tschiebsdorf hinauf mit Rückstauwasser anfüllt.

6. Eisverhältnisse.

Beim unteren Queis scheint die Eisbildung, soweit sich aus den Verzeichnissen der Pegelbeobachtungen in Eisenberg feststellen läßt, durchschnittlich am 11. Dezember, beim unteren Bober (Sagan) am 8. Dezember zu beginnen. Der

letzte Eisgang und Beginn des Frühjahrshochwassers findet am Queis gewöhnlich zwischen dem 14. und 18., am Bober zwischen dem 16. und 21. Februar statt. Auf die Grundeisbildung folgt immer sehr bald Eisstand, da sich an den zahlreichen flachen Stellen des Bettes das Eis leicht festsetzt und die Wehre im gleichen Sinne wirken. In der Regel nimmt jedoch die Eisdecke keine große Stärke an und wird leicht gehoben, sobald die Schneeschmelze zu Anschwellungen der Gewässer Anlaß giebt. Im strengen Winter 1890/91 war allerdings der Bober bei Neubrück unter der dicht oberhalb des Wehrs gelegenen Brücke bis auf den Grund zugefroren, sodaß Anfangs Februar die Brücke durch Sprengungen freigelegt werden mußte. Bei dem bis zum 24./25. verzögerten Eisgang schwamm das Bobereis unschädlich ab, und das gleichzeitig beginnende Hochwasser löste von der Mündung ab die Eisdecke der Oder, wie dies in den meisten Jahren zu geschehen pflegt, bevor der Eisgang des Hauptstromes einsetzte. Gefährliche Eisgänge scheinen im Bober selten vorzukommen; doch wurde z. B. am 2./3. Februar 1889 durch einen solchen bei hohem Wasserstande der noch unvollendete Durchstich bei Strans erheblich beschädigt. Aus den bis 1836 zurückreichenden Beobachtungen bei Christianstadt ergiebt sich, daß in manchen Jahren der Eisgang erst gegen Mitte März stattgefunden hat, beispielsweise in dem durch besonders ungünstige Eisverhältnisse ausgezeichneten Jahre 1841, in welchem am 11. März beim Abschwimmen einer Eisversetzung der Unterpegel weggerissen wurde.

7. Wassermengen.

Ueber Messungen von Wassermengen im Bobergebiet ist nichts bekannt geworden. Dagegen liegen zahlreiche rechnerische Ermittlungen über die Hochwasserführung bei großen Hochfluthen, sowie einige Angaben der Triebwerksbesitzer über die bei kleinen Wasserständen vorhandenen Abflußmengen vor. Erstere enthalten viele Widersprüche, da die Unterlagen lückenhaft sind und die üblichen Formeln auf die unregelmäßigen Verhältnisse eines mehr oder weniger verwilderten Flusses kaum Anwendung finden können.

Wenn z. B. für den Zacken bei Petersdorf die größte sekundliche Abflußzahl auf 5,4 und für seine Seitenbäche sogar auf 8,5 cbm/qkm angegeben wird, so dürften diese Werthe wohl zu hoch geschätzt sein. Für den Queis ist an einer Stelle oberhalb Marklissa, wo sein Zuflußgebiet allerdings schon etwa 300 qkm beträgt, die größte Abflußzahl am 3. August 1888 auf 2,9 cbm/qkm ermittelt worden; er stieg dort von 11 bis 12 Uhr Vm. um 2,8 m bis zu seinem höchsten Stande, wobei er 877 cbm/sec abführte, beharrte 2 Stunden lang und fiel dann binnen 7 Stunden auf den früheren Stand zurück. Nach dem damals benetzten Querschnitt der Laubaner Straßenbrücke berechnet sich für den Höchststand von + 4,60 m a. P. die größte Abflußmenge auf 856 cbm/sec und die zugehörige Abflußzahl auf 1,8 cbm/qkm. Für die Kaiser-Wilhelms-Brücke in Sagan ist die größte Abflußmenge der Juni-Hochfluth 1883 auf etwas über 800 cbm/sec berechnet worden, was der sekundlichen Abflußzahl 0,19 cbm/qkm entspricht. Die weit höhere Fluth vom Juni 1804 soll bei O.-Leschen 1160,

bei Krossen an Stelle der jetzigen Eisenbahnbrücke 1400 cbm/sec abgeführt haben, der sekundlichen Abflußzahl 0,24 cbm/qkm entsprechend.

Die bei Berechnung der Turbinenanlagen zu Grund gelegten Wassermengen werden folgendermaßen angegeben: für den Zacken bei Schreiberhau 1,09, bei Petersdorf 3,08, bei Hirschberg 3,42, für den Bober bei Jannowitz 2,85, bei Eichberg 4,22, bei Hirschberg 6,65, bei Weltende 9,0, bei Löwenberg 10,0, bei Bunzlau ebenfalls 10,0, bei Nd.-Leschen 12,58 cbm/sec. Die zuletzt genannte Wassermenge ist die Durchschnittszahl von 3 Messungen im Juni und Juli 1888, zu welcher Zeit bei Christianstadt der Wasserstand um MW = + 0,49 m a. U. P. schwankte. Im September 1894, während dort der Wasserstand des MNW = + 0,09 m vorherrschte, hat bei Nd.-Leschen die Abflußmenge 8,5 bis 9,0 cbm/sec betragen. Nach Mittheilung der Hirschberger Maschinenbau-Aktiengesellschaft führt „bei gutem vollem Wasser" der Bober bei Hirschberg 5 bis 6, der Zacken daselbst 4 bis 4,5 cbm/sec; für kleinstes Wasser soll die Abflußmenge des Bober bei Hirschberg 2 bis 2,4, des Zacken daselbst 0,5 bis 0,6 und des Zacken bei Schreiberhau 0,2 cbm/sec betragen. Der Queis hat angeblich oberhalb Marklissa bei mittlerem Wasserstande etwa 2, bei gewöhnlichem Niedrigwasser etwa 1, manchmal nur 0,6 cbm/sec Abflußmenge. Unterhalb Sagan ist die Niedrigwassermenge des Bober bei ± 0,0 a. P., d. h. 9 cm unter MNW, durch eine Schwimmermessung auf 30,3 cbm/sec ermittelt worden, was im Vergleiche mit den anderen Angaben zu hoch erscheint. Eine Berechnung aus Querschnitt und Gefälle hat die diesem Pegelstande entsprechende Durchflußmenge der Saganer Kaiser-Wilhelms-Brücke zu 18 cbm/sec ergeben. Nach den vorstehenden Angaben wären die sekundlichen Abflußzahlen des Bober und Queis zu schätzen auf: 2 l/qkm bei kleinstem Wasser, 4,3 l/qkm bei mittlerem Niedrigwasser und etwas über 6 l/qkm bei einem dem Mittelwasser sich nähernden Wasserstande.

III. Wasserwirthschaft.

1. Flußbauten.

Vorkehrungen zur Zurückhaltung des Wassers und der Geschiebe sind im Quellgebiet des Bober bisher nicht getroffen worden, obwohl gerade hier ein dringliches Bedürfniß dafür vorliegt, das jähe und urplötzliche Zusammenschießen der Wildwässer zu behindern und zu verlangsamen. Durch Vornahme zweckmäßiger Wildbachverbauungen dürfte die Bewältigung der Geschiebebildung und die Zurückhaltung der Geröllmassen in den ausgedehnten Gebirgsforsten keine allzugroßen Schwierigkeiten bieten. Nach der im Landwirthschaftlichen Ministerium bearbeiteten „Denkschrift betr. Maßregeln zur Abwehr von Ueberschwemmungsgefahren unter besonderer Berücksichtigung der schlesischen Gebirgsflüsse" (Auszug im Centralblatt der Bauverwaltung, Jahrgang 1889, S. 72, 77) wären für die Anlage künstlicher Sammelbecken die große Steilheit der Hänge des Riesen- und Isergebirgs und das

starke Gefälle der Wasserläufe besonders ungünstig. Als geeignete Stellen werden in der Denkschrift bezeichnet: diejenigen am Zacken oberhalb der Josephinenhütte, am Bober oberhalb des Dorfes Mauer und am Queis bei Grunddörfel unterhalb Eckersdorf. Von anderer Seite sind statt der letzteren die Queisschluchten oberhalb bei Neidberg und unterhalb bei den Adlersteinen empfohlen worden, ebenso eine Stelle am Langwasser bei Friedeberg, am Bober oberhalb Buchwald und am Kemnitzbach unterhalb Berthelsdorf. Nach Mittheilung des Professors Intze würden außer den genannten noch in Betracht kommen: der „große Teich“ im Quellgebiete der Lomnitz und eine Stelle im Bratschbachthale bei Agnetendorf.

Die am Oberlaufe des Bober bisher ausgeführten Flußbauten beschränken sich auf einzelne Punkte ohne Zusammenhang; hingegen hat man sich an vielen Orten bemüht, durch einfache Mittel die Ufer gegen Zerstörung zu schützen, namentlich durch flache Abböschung und Bepflanzung mit Weiden, welche z. B. von Lähn abwärts am Flußbett als ununterbrochener Saum bis zum Wasserspiegel hinab auf große Strecken entlang ziehen. Wo Kunststraßen die Flußufer bilden, sind sie jetzt meist mit starken Futtermauern befestigt. Vielfach wurden aber auch die Uferschutzarbeiten in unzureichender und oft sogar in schädlicher Weise ausgeführt, z. B. sind die Uferdeckwerke in den Gebirgsdörfern häufig aus den rundlichen Flußgeschieben ohne Mörtel und Verzwickung, mit ganz steilen Böschungen ohne sichere Grundlage in den Fluß eingebaut, wodurch das Bett verengt und die Geschiebemasse bei Zerstörung der Trockenmauern durch das Hochwasser bedeutend vermehrt wird. Als eigentliche Flußbauten sind zu erwähnen: am oberen Bober die Begradigung, Räumung von Geschieben und Herstellung flacher Böschungen längs des Bahndamms bei Blasdorf oberhalb Landeshut, sowie der 300 m lange, in neuester Zeit ausgeführte Durchstich bei Hirschberg, durch welchen zur Verbesserung der Vorfluth oberhalb der Einmündung des Zacken eine scharfe Krümmung von 950 m Länge abgeschnitten wurde. Ferner ist unterhalb Bunzlau in der Tillendorfer Flur 1893/94 ein 220 m langer Durchstich ausgeführt worden, um die Vorfluthverhältnisse zu bessern und der fortschreitenden Verwilderung des Flußbettes an dieser Stelle ein Ziel zu setzen. Eines Ausbaues bedürftig erscheint die Flußstrecke bei Lähn, wo zur Sicherung der Stadt größere Aufwendungen kaum zu vermeiden sein werden, da dieselbe ganz im Ueberschwemmungsgebiet liegt.

Im Unterlaufe, besonders in den Kreisen Bunzlau und Sprottau, ist an vielen Stellen der Bober durch Beseitigung der allzuscharfen Krümmungen und Befestigung der Ufer, gleichzeitig mit der Bedeichung des Flusses, seitens des Bober-Deichverbands vom Jahre 1884 ab ausgebaut worden, nämlich in den Fluren von Kl.-Gollnisch, Kittlitztreben, Strans und N.-Oels im Kreise Bunzlau, wo seit 1831 bereits 4 Durchstiche bei N.-Oels, Buchwald und Gr.-Gollnisch hergestellt waren, ferner in den Fluren von Zirkau und Dittersdorf im Kreise Sprottau. Mit der Begradigung des Bober bei N.-Oels und Strans mußte die Anlage zweier Hochwassermulden zur Sicherung der Dorflagen verbunden werden. Die Länge der seit 1884 ausgeführten Durchstiche beträgt im Kreise Bunzlau 1458 m und im Kreise Sprottau 869 m; die Baukosten einschließlich Grunderwerb beliefen sich dabei auf 53,4 bis 61,5 M./m, da die Arbeiten durch unzeitig eintretende

Hochwasser sehr erschwert und vertheuert wurden. Zur Verbesserung des Hochwasserabflusses bei der Eisenbahnüberführung über den Bober westlich vom Bahnhof O.-Leschen, wo der zwischen Strom- und Fluthbrücke befindliche, das Boberthal auf 370 m Länge durchquerende Eisenbahndamm, trotz der weiten Durchflußöffnungen, die seit jener Begradigung mit vermehrter Geschwindigkeit anlangenden Wassermassen zurückstaut und hierdurch Dorf und Gut Buchwald der Ueberschwemmung aussetzt, ist die Anlage einer Fluthmulde geplant; doch haben Bedenken wegen einer Gefährdung der Stadt Sprottau sowie wegen der Herstellungskosten die Ausführung bisher verhindert. Ferner sind seitens des Bober-Deichverbands im Kreise Sprottau, außer den vorerwähnten Begradigungen des Flußlaufs bei Zirkau und Dittersdorf, ausgedehnte Uferbefestigungen hergestellt und zur Verbesserung des Hochwasserabflusses zwei Fluthmulden angelegt worden, nämlich die erste unterhalb der Eisenbahnüberführung bei O.-Leschen am linken Thalrand, die zweite oberhalb des Dorfes Boberwitz. Für letzteren Ort ist noch eine Begradigung des Bober seitens des Deichverbandes in Aussicht genommen, durch welche das Dorf gegen Hochwasser geschützt und gleichzeitig der Verwilderung des Flußbettes Einhalt gethan werden soll. An manchen Stellen ist eine bedeutende Senkung des Wasserspiegels bis zu 1,3 m eingetreten, welche bei N.-Oels auf einer Strecke von 1,25 km oberhalb des Durchstichs den Abbruch sämmtlicher Ufer herbeiführte und bei A.-Oels eine Freilegung der Roste, auf denen die Mühlengebäude ruhen, bewirkte. Die rechtzeitige Einlegung von Sohlenschwellen zur Verhütung dieser Mißstände war durch hohe Wasserstände vereitelt worden; nachträglich hat man jedoch zur Verhütung noch weiterer Senkung solche Sohlenschwellen aus Senkwalzen eingelegt.

Zwischen Sprottau und der Queismündung sind Flußbauten nur in geringem Maße vorgenommen worden, da der Fluß auf dieser Strecke größtentheils durch Wald fließt und die Ufer meist mit Weiden bewachsen sind; nur ist die schon seit langer Zeit bewirkte Zuschüttung eines oberhalb des Wehres der Wilhelmshütte von Kl.-Eulau früher abgezweigten Flußarmes zu erwähnen. Unterhalb der Queismündung ist das rechte Boberufer beim Dorfe Deutsch-Machen im Jahre 1847 durch Buhnen ausgebaut worden, deren Unterhaltung der Gemeinde obliegt. Auch an einigen anderen Stellen wurden zur Sicherung gefährdeter Krümmungen derartige Buhnenanlagen hergestellt. Bei Sagan hat oberhalb der Ludwigsbrücke ein Ausbau des Bober, verbunden mit Bedeichung, stattgefunden, wobei eine Flußspaltung durch Verbauung des südlichen Armes beseitigt worden ist.

Lomnitz und Zacken sind in ihrem Oberlaufe innerhalb der Ortschaften auf längeren Strecken mit mehr oder weniger widerstandsfähigen Ufermauern eingefaßt. Daß die Lomnitz im Unterlaufe bis Erdmannsdorf keine gebundenen Ufer hat, sondern in Folge der unzureichenden Befestigung auf dem Schuttkegel bei jedem Hochwasser ihr Bett verlegt, wurde bereits erwähnt. Innerhalb Erdmannsdorf hat dagegen ein Ausbau des Bettes stattgefunden; im Dorfe Lomnitz erscheint eine Erweiterung des Querschnitts, besonders von der Mündung der Eglitz ab, recht wünschenswerth. Am Unterlaufe des Zacken beschränken sich die außerhalb der Ortschaften hergestellten Flußbauten auf die Befestigung der Ufer durch flache Abböschung und Bepflanzung mit Weiden.

Der Queis ist in seinem ganzen Laufe, besonders aber im Oberlaufe sehr des Ausbaues bedürftig. Bei seinen ungünstigen Abflußverhältnissen vermögen die Arbeiten einzelner Besitzer wenig zu helfen; vielmehr können nur planmäßige, nach einheitlichen Grundsätzen durchgeführte Flußbauten und ordnungsmäßige Instandhaltung des Geschaffenen dahin wirken, die gewöhnlichen Hochwasser ohne Schaden abzuführen und die bei außerordentlichen Hochfluthen entstehenden Nachtheile erheblich zu ermäßigen. Nach den 1889 bearbeiteten Entwürfen zum Ausbau der schlesischen Gebirgsflüsse würden folgende Maßregeln anzustreben sein: Senkung des Hochwasserspiegels, Verminderung der Geschiebeführung, Sicherung der Ufer, hochwasserfreie Anlage der Brücken, Erweiterung der Brücken und Wehre. Für vollständigen Schutz gegen Hochwasser wäre indessen nur da zu sorgen, wo größere Ortschaften bedroht werden. Als Mittel zur unschädlichen Abführung der öfters wiederkehrenden und zur Abschwächung der Gefahren der außergewöhnlichen Hochfluthen waren in Aussicht genommen: Herstellung regelmäßiger Querschnitte des Flußbettes von ausreichender Größe, Beseitigung zu scharfer Krümmungen, Ausbildung widerstandsfähiger Ufer, Ausgleichung des Gefälles, Beseitigung des durch Wehre und Brücken herbeigeführten schädlichen Staues, Wildbachverbauungen zur Zurückhaltung der Geschiebe. Vorläufig ist fast allenthalben seitens der Anlieger, meist allerdings in einfachster Weise durch Belegung mit Rasen und Weidenbepflanzung, seit dem letzten bedeutenden Hochwasser mancherlei geschehen. Ein ordnungsmäßiger Ausbau hat bei Klitschdorf stattgefunden, bestehend in Durchführung gleichmäßiger Querschnitte mit flachen Böschungen und Befestigung der Ufer. Beim Baue der Eisenbahnlinie Marklissa—Greiffenberg wurde dicht unterhalb Marklissa gegenüber den Zeidelhäusern, um eine Ueberbrückung zu vermeiden, das Flußbett verlegt. Endlich sind 3 größere Durchstiche, nämlich bei Holzkirch oberhalb Lauban, an der Naumburg—Siegersdorfer Straßenbrücke und unterhalb Hasenau in der Nähe von Lipschau, zur Verbesserung der Vorfluth ausgeführt worden. Auch ist es 1895 unter Zuhülfenahme öffentlicher Geldmittel gelungen, das Queiswehr bei Schadewalde—Marklissa zu beseitigen, hierdurch den Wasserspiegel oberhalb erheblich zu senken und den gefährlichen Eisversetzungen an dieser Stelle vorzubeugen.

An der Sprotta haben im Mittellauf größere Bauten, theils schon unter Friedrich dem Großen, seit 1853 durch die herzogliche Verwaltung in Primkenau und seit 1877 durch die „Meliorationsgenossenschaft des Sprottabruchs“ stattgefunden. Das Bruch hatte zum größten Theil durch mangelnde Vorfluth und damit verbundene zunehmende Versumpfung, zum andern Theil an Trockenheit zu leiden. Um diesen Uebelständen wirksam entgegenzutreten, bedurfte es der Ausführung von Ent- und Bewässerungsanlagen, insbesondere einer Verbreiterung und Vertiefung des Flußbettes, der Anlage mehrerer Kanäle, der Senkung der Mühlenwehr-Fachbäume, sowie der Beseitigung des Zeisdorfer Mühlenwehres. Um nach Bedarf Wasser zuführen und überhaupt die Vertheilung der Wassermengen regeln zu können, wurde an Stelle des Zeisdorfer Wehres ein Nadelwehr erbaut. Endlich wurden die Brücken hochwasserfrei gelegt. Durch die Ausführung dieser Arbeiten ist das Bruch gegen die ehemals häufigen Ueberschwemmungen gesichert, betreffs seiner Vorfluth in bessere Lage gebracht und

gleichzeitig zur Bewässerung in trockener Jahreszeit eingerichtet worden. Allerdings hat die Entwässerung des Bruchs, das ehemals viel Wasser zurückhielt, nachtheilig auf die untere Sprotta eingewirkt, sodaß die Weiterführung des Ausbaues unter gleichzeitiger Beseitigung der Abflußhindernisse wünschenswerth wäre. Ein hierauf bezüglicher Entwurf zielt darauf hin, wenigstens die ärgsten Hindernisse der Vorfluth zu entfernen, und veranschlagt die erforderlichen Kosten auf 80= bis 100 000 Mark.

2. Eindeichungen.

Die am Oberlauf des Bober und an den anderen Quellflüssen vorhandenen Dämme, wie solche unterhalb Landeshut und in den Hartauer Wiesen oberhalb Hirschberg am Bober zu bemerken sind, verdienen keine nähere Erwähnung. Erst im Flachlande, wo die Ackerwirthschaft in Folge der geringeren Güte und größeren Trockenheit des Bodens bedeutend überwiegt, machte sich das Bedürfniß nach Anlagen zum Schutze der Felder geltend. Zur Beseitigung der Hochwassergefahren scheinen schon vor Jahrhunderten Dämme errichtet worden zu sein, jedoch nur zur Sicherung einzelner Grundstücke rings um dieselben. Größtentheils sind diese Dämme während des dreißigjährigen Krieges zerstört und später nur nothdürftig wiederhergestellt worden. Schon seit Ende des vorigen Jahrhunderts wurde die Bedeichung des Boberthals geplant, ohne daß sie zur Ausführung kam. Selbst nach den Ueberschwemmungen in den fünfziger Jahren wurden die zerstörten Dämme trotz der Staatsbeihülfe nur mangelhaft wiederhergestellt. Erst nach den großen Hochfluthen von 1883, 1886 und 1888 gelang es, die Eindeichung des Bober zu Stande zu bringen. Im Kreise Bunzlau ist diese Eindeichung von Kromnitz und Eichberg ab im großen Ganzen vollendet; im Kreise Sprottau dagegen sind die Deicharbeiten, abgesehen von den Anfangsstrecken, noch nicht in Angriff genommen. Während im Bunzlauer Kreise die alten, früher unzusammenhängenden Deiche von dem mit Statut vom 18. April 1887 errichteten Bober=Deichverband unter einander in Verbindung gebracht, nach Bedürfniß verstärkt oder zur Erweiterung des Hochwasserquerschnitts rückwärts verlegt worden sind, besteht weiter unterhalb einstweilen noch der bisherige Zustand, da der einheitliche Ausbau am Widerspruche der Betheiligten scheiterte. Diese Deichanlagen sollen nur gegen die mittleren Hochwasser Schutz gewähren, weil die Kosten einer völlig hochwasserfreien Eindeichung in keinem Verhältniß zu dem erwachsenen Nutzen gestanden haben würden. Für die Abmessungen der Deichanlagen sind die grundsätzlichen Bestimmungen getroffen worden, daß die 1,0 m breite Krone 3,0 m über dem gewöhnlichen Niedrigwasser liegen, die Böschungsanlage außen 1 : $2^1/_2$, binnen 1 : $1^1/_2$ und der Abstand von einander mindestens 150 m betragen soll. Bisher haben sie für Hochwasser bis zu + 3,6 m a. P. Hirschberg genügt; nach Fertigstellung der Durchstiche kann jedoch angenommen werden, daß auch Wasserstände von + 4,0 m a. P. ohne Schaden verlaufen werden. Der gegenseitige Abstand dieser Deiche wechselt in weiten Grenzen, geht jedoch nirgends unter 150 m herab. Die so gegen mittlere Hochwasser durch Eindeichung geschützten Ländereien bilden im Kreise Bunzlau eine Fläche von 1069 ha; im Kreise Sprottau kommen 751 ha in Betracht.

Zwischen Sprotta- und Queismündung finden sich, da der Fluß großentheils durch Wald fließt und das Ueberschwemmungsgebiet nicht sehr ausgedehnt ist, nur wenige unzusammenhängende Deiche in den Gemeinden Kl.-Eulau, Mallmitz und Silber. Ebenso ist unterhalb der Queismündung keine planmäßig ausgeführte Eindeichung vorhanden, obgleich das Boberthal zwischen Greisitz und Christianstadt zum größten Theil bedeicht ist. Hier beträgt die Entfernung der Deiche von einander bei den Strecken, wo die Deiche annähernd parallel laufen, zwischen 220 und 320 m, sinkt jedoch bei Nimbsch auf 180 m und bei Kl.-Dobritsch auf 140 bis 150 m herab. Zwischen den annähernd parallelen Deichstrecken kommen mehrfach beckenartige Erweiterungen an den Stellen vor, wo die Deiche nicht im Zusammenhange stehen und zur Erreichung des Anschlusses an hochwasserfreies Land ziemlich weit zurückgeführt werden mußten. Es wechseln somit zum Schaden für die Regelmäßigkeit des Hochwasserabflusses breitere Niederungen mit zweckmäßig eingedeichten Strecken und Deichengen in bunter Reihenfolge ab.

Von Christianstadt ab bis unterhalb Bobersberg bestand schon seit langen Jahren eine Anzahl meist unzusammenhängender Deiche. In neuerer Zeit wurde ihre Zahl wesentlich vermehrt, sodaß sie jetzt streckenweise an einander schließen. Unterbrochen und unvollständig ist die Eindeichung unterhalb Theuern auf dem rechten Ufer, ferner zwischen Kriebau und Weissig auf dem linken Ufer, wo die Ufer meist ziemlich hoch sind und Ueberschwemmung der Aecker erst bei bedeutenderen Hochwassern eintritt, während die in der Nähe des Bober liegenden Wiesen die Düngung durch das Hochwasser nöthig haben. Ferner ist wegen der Enge des Flußthals von Chrumow unterhalb Bobersberg abwärts bis zum Beginne der N.-Rehfelder-Flur unterhalb Benschbude keine Eindeichung vorhanden und erforderlich gewesen. Der zwischen Benschbude und der Mündung am linken Ufer befindliche alte Hochwasser-Deich, der zum Schutze der Flur von N.-Rehfeld dient und zugleich Rückstaudeich der Oder ist, gehört zum Krossener Deichverbande; die Kronenbreite beträgt 3,5 m, die außenseitige Böschung 1 : 3, die binnenseitige 1 : 1,5, die Höhe der Deichkrone über Mittelwasser annähernd 4,0 m oder 2,5 m über dem Erdboden. Auf dem rechten Ufer wurde erst in Folge des Eisenbahnbaues zum Schutze der Dorflage A.-Rehfeld die Anschüttung eines Deiches erforderlich, der gleichfalls hochwasserfrei ist und 1,88 m Kronenbreite, wasserseitig 3-fache, binnenseitig $1^1/_2$-fache Böschungen erhalten hat.

Beim Queis befinden sich im Oberlaufe mehrfach unzusammenhängende, zum Schutze der Felder von den Anliegern erbaute Dämme, haben jedoch keine größere Bedeutung. Im Unterlaufe ist eine Eindeichung beim Rittergut Ober-Pause vorhanden, die gegen kleineres Hochwasser Schutz gewährt, während sie zu enge ist, um größere Fluthen ohne Ueberschwemmung abführen zu können; der Fluthquerschnitt enthält an der engsten Stelle bei Puschkau nur 88 qm und an anderen Stellen mehrfach nur 105 bis 130 qm. Allerdings wird die Eindeichung durch eine oberhalb beginnende, von vielen Lachen durchzogene Fluthmulde längs des östlichen Höhenrandes entlastet. Die Deiche sind in gutem Zustand und neuerdings verstärkt worden. Unterhalb Dober befinden sich nur einzelne von den Anliegern erbaute Dämme, welche zum Theil das Ueberschwemmungsgebiet nachtheilig beschränken; die Ortschaften Tschiebsdorf und Eisenberg sind gegen Hochwassergefahr durch starke Deiche ziemlich gut gesichert.

3. Abflußhindernisse und Brückenanlagen.

Am Bober sind als Abflußhindernisse hauptsächlich anzusehen: die im Flußbett aufgehäuften Geröllmassen, die von Natur vorhandenen oder künstlich durch Einbauten herbeigeführten Verengungen des Flußschlauchs, seine starken Krümmungen, ferner Wälder und Gebüsch im Hochwasserbett, besonders der dichte, theilweise als Fasanerie eingerichtete Forst am mittleren Bober unterhalb Eulau und Mallmitz, sowie die mit dichtem Gestrüpp oder Gebüsch bewachsenen Inseln im Flußlaufe, ferner einzelne Stauanlagen mit zu großer Stauhöhe und unzureichendem Abflußquerschnitt, sodann die vorerwähnten Deichengen, endlich Brücken mit zu knapp bemessenen Durchflußöffnungen. Besonders ist in letzterer Beziehung die Leppersdorfer Straßenbrücke zwischen Stadt und Bahnhof Landeshut, sowie der Brückenkopf zwischen der Boberbrücke in Sprottau und der Mühlgrabenüberbrückung hervorzuheben, welche die Hochwasservorfluth behindern.

Bei der Lomnitz wird der Abfluß gleichfalls durch mehrere Brücken, nämlich durch die am oberen Ende von Erdmannsdorf gelegene Brücke der Arnsdorfer Straße und durch diejenige im Zuge der Hirschberger Straße am unteren Ende von Erdmannsdorf behindert.

Beim Zacken kommen als Abflußhindernisse die mächtigen Geschiebemassen im Flußbett, dichte Weidenanlagen im Hochwasserbett, welche stellenweise zugleich das Durchflußprofil der Brücken verengen, z. B. an der Kutzner Brücke in Herischdorf, ferner das zu knapp bemessene Wehr der Untermühle in Herischdorf, sowie bei Petersdorf einige nicht hochwasserfrei gelegene Brücken in Betracht.

Am Oberlaufe des Queis wirkt die Unregelmäßigkeit und im Allgemeinen viel zu geringe Weite der Querschnitte des Flußbettes in Verbindung mit den zahlreichen, theilweise sehr starken Krümmungen des Flußlaufs und der Verschotterung ungünstig auf den Hochwasserabfluß ein. Ferner wird das Hochwasserbett mehrfach durch die ungünstige Lage von Ortschaften, von Straßen- und Eisenbahndämmen, besonders bei Lauban, ferner durch Wälder und Gestrüpp beengt. Endlich behindern einzelne Stauanlagen, z. B. das Eisenberger Mühlenwehr mit seinen Fangdämmen, sowie mehrere Brücken mit unzureichenden Lichtweiten die Vorfluth, namentlich die nur 11,1 m weite Greiffenberger steinerne Straßenbrücke, die am 3. August 1888 geradezu als Wehr gewirkt und etwa 1 m Stau verursacht haben soll.

Bei der Sprotta sind Abflußhindernisse nur im Unterlaufe vorhanden, nachdem sie im Mittellaufe bereits bei der Melioration des Sprottabruchs beseitigt worden sind. Die Abflußhindernisse an der unteren Flußstrecke bestehen theils in Engen des Flußbetts, starken Krümmungen und Verwachsung des Querschnitts mit Weiden, Rohr und Schilf, theils in zu engen Mühlstauwerken, welche den geregelten Abfluß des Hochwassers beeinträchtigen, z. B. an der Wichelsdorfer Bergmühle.

Ueber die Brückenanlagen mögen noch folgende Angaben Platz finden. Der Bober ist im Oberlaufe mit 53 größeren Brücken überspannt, nämlich mit 13 Eisenbahn- und 40 Straßenbrücken, wovon 5 mit eisernem Ueberbau, 6 in Stein und 29 in Holz gebaut sind. Dabei kommen auf die Strecke im

Gebirge 11 Eisenbahn- und 24 Straßenbrücken, auf die Strecke im Hügelland unterhalb Lähn 2 Eisenbahn- und 16 Straßenbrücken (2 steinerne und 14 hölzerne Brücken). Im Unterlaufe führen 3 Eisenbahnbrücken, 1 steinerne und 20 hölzerne Straßenbrücken über den Bober, meist oberhalb der Queismündung. Sämmtliche Eisenbahnbrücken haben vollständig ausreichenden Querschnitt und können die höchsten Fluthen ohne nachtheiligen Stau abführen, wogegen die Straßen- und Wegebrücken meistens ungenügende Durchflußquerschnitte besitzen und bei großem Hochwasser seitlich umfluthet werden. Besonders lästig erweist sich dies an der Sprottauer Boberbrücke, die nur 23 m Lichtweite hat und bei Hochwasser an der Südseite umfluthet wird, so daß der Verkehr alsdann mit Kähnen erfolgt; allerdings geht ein Theil des Hochwassers auch durch die im Lichten 26,5 m weite Mühlgrabenbrücke, während der zwischen beiden liegende Brückenkopf als Abflußhinderniß erwähnt ist. In der folgenden Tabelle sind einige Angaben über die wichtigsten Brücken, welche das Hochwasser ohne seitliche Umfluthung abzuführen vermögen, mitgetheilt:

Bezeichnung der Brückenanlagen	Lichtweite m	Hochfluthquerschnitt qm	Bauart — Bemerkungen
Straßenbrücke bei Bahnhof Blasdorf .	10,5	33,6	Unterbau in Stein, Ueberbau in Holz und Eisen.
Eisenbahnbrücke bei Ruhbank	36,0	86,5	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen.
Straßenbrücke bei O.-Wernersdorf . .	40,0	140,0	Unter- und Ueberbau in Stein.
Straßenbrücke bei Kupferberg	39,1	144,2	Unterbau in Stein, Ueberbau in Holz.
Straßenbrücke bei Jannowitz	36,8	133,4	Unterbau in Stein, Ueberbau in Holz.
Eisenbahnbrücke bei Jannowitz . . .	48,0	161,7	Unter- und Ueberbau in Stein.
Eisenbahnbr. bei Hirschberg (Hausberg)	46,6	187,0	Unter- und Ueberbau in Stein.
Eisenbahnbrücke bei Löwenberg . . .	239,9	—	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen. Hauptbrücke nebst drei Fluthbrücken.
Straßenbrücke bei Bunzlau	82,0	304,0	Unterbau in Holz und Stein, Ueberbau in Holz.
Eisenbahnviadukt bei Bunzlau . . .	239,0	347,4	Unter- und Ueberbau in Stein.
Eisenbahnbrücke bei O.-Leschen . . .	191,4	470,0	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen. Hauptbrücke nebst einer Fluthbrücke.
Eisenbahnbrücke bei Deutsch-Machen .	140,0	845,0	Unter- und Ueberbau in Stein.
Straßenbrücke bei Sagan . . . . . (Kaiser-Wilhelms-Brücke)	72,5	392,0	Unter- und Ueberbau in Stein
Straßenbrücke in Kukädel	136,0	530,0	Unter- und Ueberbau in Holz.
Eisenbahnbrücke bei A.-Rehfeld . . .	270,0	886,5	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen.

Die Lomnitz ist im Unterlaufe 8-mal überbrückt mit 1 Eisenbahn- und 7 Straßenbrücken. Letztere werden fast sämmtlich bei großem Hochwasser seitlich umfluthet, da ihre meist 10 bis 11 m weiten, 2 bis 4 m über Niedrigwasser hohen Oeffnungen unzureichenden Querschnitt besitzen. Von den als Abflußhindernisse bezeichneten Brücken in Erdmannsdorf ist die obere eine gewölbte Brücke mit 11,1 m Lichtweite und 2,0 m Lichthöhe, durch welche das gesammte Hochwasser abzufließen gezwungen ist; die untere besitzt 2 halbkreisförmige Oeff-

nungen von je 5,4 m Lichtweite und 1,8 m Lichthöhe über dem Niedrigwasserspiegel. — Die oberhalb der Mündung des Kleinen Zacken über den Großen Zacken führenden Straßenbrücken in Petersdorf mit 14 bis 15 m Lichtweite und 3 bis 4 m Lichthöhe über Niedrigwasser haben zur Abführung der Hochwassermassen vom 3. August 1888 gerade noch ausgereicht. Nicht genügend jedoch war die 18 m weite Brücke gegenüber der Petersdorfer Kirche unterhalb der Mündung des Kleinen Zacken. Die beiden Eisenbahnbrücken haben geräumige Querschnitte, ebenso die 34,5 m weite Kunersdorfer Holzbrücke und die unweit der Mündung neu erbaute Brücke im Zuge der Hirschberg—Reibnitzer Straße mit 24 m Lichtweite und 4 bis 5 m Lichthöhe.

Beim Queis ist am 3. August 1888 eine große Zahl der damals vorhandenen Brücken durch die Hochfluth zerstört oder so stark beschädigt worden, daß der Neubau erfolgen mußte, bei welchem meistens auf Erweiterung des Durchflußquerschnitts und Höherlegung des Ueberbaues Bedacht genommen wurde. Da die zahlreichen hölzernen Brücken und Stege in den dicht besiedelten Theilen des Queisthals ohne große wirthschaftliche Härten nicht hochwasserfrei gelegt werden konnten, ist durch Polizeiverordnungen dafür gesorgt, daß sämmtliche Tragebalken mit Ankerketten befestigt und gegen Fortschwimmen gesichert sind. Für die wichtigsten Brücken finden sich in der nachstehenden Tabelle einige Angaben über den Durchflußquerschnitt und die Bauart:

Bezeichnung der Brückenanlagen	Lichtweite m	Hochfluthquerschnitt qm	Bauart — Bemerkungen
Straßenbrücke bei Friedeberg	23,5	94	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen. Nach dem HW 1888 neugebaut.
Eisenbahnbrücke unterhalb Friedeberg .	23,5	67,0	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen. Beim HW 1888 stark beschädigt.
Straßenbrücke in Greiffenberg	11,1	58,8	Unter- und Ueberbau in Stein. Beim HW 1888 starker Stau.
Straßenbrücke in Marklissa	44,0	176	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen. Nach dem HW 1888 neugebaut.
Eisenbahnbrücke bei Holzkirch	120,0	360	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen.
Eisenbahnbrücke bei Lauban	61,0	306	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen. Beim HW 1888 durch Dammbruch umfluthet.
Straßenbrücke bei Lauban	51,3	260	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen und Holz. Beim HW 1888 umfluthet.
Straßenbrücke bei Naumburg	78,0	347	Unterbau in Stein, Ueberbau in Holz.
Straßenbrücken bei Siegersdorf . . .	54,8	321	Unterbau in Holz und Stein, Ueberbau in Holz. Hauptbrücke nebst 2 Fluthbrücken.
Eisenbahnbrücke bei Siegersdorf . . .	75,3	380	Unter- und Ueberbau in Stein.
Straßenbrücke in Klitschdorf	100,0	500	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen.
Straßenbrücke in Lorenzdorf	50,0	227	Unter- und Ueberbau in Holz. Bei HW umfluthet.
Straßenbrücke in Eisenberg	64,0	209,5	Unter- und Ueberbau in Holz. Bei HW umfluthet.
Eisenbahnbrücke bei Silber	97,7	—	Unterbau in Stein, Ueberbau in Eisen. Hauptbrücke nebst 2 Fluthbrücken.

Die Sprotta hat im Mittellaufe 12 und im Unterlaufe ebenfalls 12, theils steinerne oder eiserne, meist aber hölzerne Brücken mit ausreichend großen Abmessungen. Die Unterkante des Ueberbaues liegt bei den Holzbrücken gewöhnlich 2,7 m über der Flußsohle, was für die Abführung des zu keiner größeren Höhe anschwellenden Hochwassers genügt.

4. Stauanlagen.

Im gesammten Boberzuflußgebiet sind, nach der Wasserkarte der norddeutschen Stromgebiete, 484 Stauanlagen vorhanden, und zwar hiervon am Bober und seinen kleinen Nebenbächen 265, im Gebiete der Lomnitz 21, im Gebiete des Zacken 36, im Gebiete des Queis 145 und im Gebiete der Sprotta 17. Der Bober selbst ist im Ganzen durch 52 Wehre mit einer gesammten Stauhöhe von 88,2 m aufgestaut, nämlich im Oberlaufe durch 36 Wehre mit 64 m Stauhöhe und im Unterlaufe durch 16 Wehre mit zusammen 24,2 m Stauhöhe.

Die Wehre sind größtentheils hölzerne Kastenwehre mit Steinpackung und abgedielten, seltener abgepflasterten Vor- und Hinterböden. Stein- und Strauchwehre finden sich nur in geringer Zahl. Auch hölzerne Schleusenwehre kommen nur am Unterlaufe des Queis vereinzelt vor, ferner an der Sprotta bei Zeisdorf ein Nadelwehr. Sehr oft sind die Wehre an stärkeren Krümmungen erbaut und haben vielfach eine zum Stromstrich geneigte Lage. Bei den großen Hochfluthen traten daher vielfache Beschädigungen an den Abzweigungsstellen der Mühlgräben ein, wo das Hochwasser den kürzeren Weg einschlug und beim Durchbruche die benachbarten Gebäude und Gelände verwüstete. Die Lichtweite ist mit Ausnahme einiger Wehre am Queis und am Zacken meist genügend bemessen; dagegen liegt die Wehrkrone bei einer großen Anzahl von Wehren gegen das angrenzende Ufergelände zu hoch, sodaß schon bei mäßigen Anschwellungen Ausuferungen oberhalb der Wehre stattfinden. Mehrfach wird durch die auf den Fachbaum aufgesetzten Bohlen von 50 cm Höhe, welche bei plötzlich eintretendem Hochwasser nicht rasch genug entfernt werden können, die Stauhöhe der Wehre noch vergrößert.

Grundschleusen fehlen den meisten Wehren des oberen Bober und der aus dem Gebirge kommenden Nebenflüsse, sind hier aber auch meist entbehrlich und im Allgemeinen nicht empfehlenswerth, da einerseits durch das Oeffnen der Schleuse große Geschiebemassen in Bewegung gebracht, andererseits aber bei dem überraschend schnellen Verlauf der Hochfluthen, besonders zur Nachtzeit, die Schützen nicht richtig zu bedienen sein würden, sodaß ein gefährlicherer Rückstau entstehen müßte, als bei zweckmäßig gebauten Ueberfallwehren. Von den 24 Wehren des Bober in der Gebirgsstrecke sind 7 unmittelbar mit Grundschleusen versehen, deren lichte Weite 5 bis 11 m beträgt; außerdem haben die Betriebsgräben in der Nähe der Triebwerke Entlastungsschleusen. Die Stauhöhe schwankt zwischen 1,0 und 4,0 m. Am größten ist sie bei dem Wehre in Buchwald mit etwa 4 m und bei demjenigen der Holzstofffabrik Weltende unterhalb Hirschberg mit etwa 3,5 m. Nachtheilige Einwirkung auf den Hochwasserabfluß äußern das Wehr in Buchwald wegen der Höhenlage der Wehrkrone und dasjenige in Landeshut wegen seiner ungünstigen Lage in einer starken Krümmung.

Die 12 Wehre, mit welchen der Bober im Hügellande aufgestaut ist, haben eine mittlere Stauhöhe von 2,12 m (0,40 bis 4,63 m) und im ungetheilten Bett eine mittlere Weite von 68,5 m (30,79 bis 113,75 m). Bis zum Löwenberger Wehr werden die Grundschleusen durch Freigerinne neben den Mühlen ersetzt, die meist 3 bis 5 m Weite, beim Löwenberger Wehre 11,47 m Weite haben. Für die übrigen Stauwerke sind außer den am Wehre selbst befindlichen, 5,93 bis 16,86 m weiten Grundschleusen auch diejenigen Freigerinne, welche für den Hochwasserabfluß Bedeutung haben, in der letzten Spalte der folgenden Tabelle aufgeführt:

Bezeichnung der Stauanlagen	Bauart, Lage im Flußbett	Lichtweite m	Stauhöhe m	Bemerkungen
Wehr der Mühle zu Lähn	In Holz, senkrecht zum Flusse	113,75	1,63	Grundschleuse nicht vorhanden. Wehr bei HW umfluthet.
Wehr der Mühle in Merzdorf	In Holz, senkrecht zum Flusse	75,33	2,00	Grundschleuse nicht vorhanden. Wehr bei HW umfluthet.
Wehr der Mühle in Siebeneichen	In Holz, schräg zum Flusse	54,92	0,83	Grundschleuse nicht vorhanden. Wehr bei HW umfluthet.
Wehr der Mühle in Zobten	In Holz, schräg zum Flusse	72,19	1,91	Grundschleuse nicht vorhanden. Wehr bei HW umfluthet.
Wehr der Mühlen in Löwenberg	In Holz, senkrecht zum Flusse	51,00	1,67	Grundschleuse nicht vorhanden. Wehr bei HW umfluthet.
Wehr der Braunauer Mühle	In Holz, senkrecht zum Flusse	30,79	0,40	4 Grundschleusen 12,53 m weit. Wehr bei HW umfluthet.
Wehr der Sirgwitzer Mühle am rechten Arm	In Holz, senkrecht zum Flusse	10,95	1,00	2 Grundschleusen 11,22 m weit. Wehr bei HW umfluthet.
Wehr der Wenig-Rackwitzer Mühle am linken Arm	In Holz, senkrecht zum Flusse	18,32	1,00	2 Grundschleusen 5,66 m weit. Wehr bei HW umfluthet.
Wehr der Holzschleife von Gr.-Walditz am rechten Arm	Wehrkörper in Stein, schräg zum Flusse	20,90	etwa 2,75	4 Grundschleusen 14,03 m weit. Wehr bei HW umfluthet.
Wehr der Mühlen in Gr.-Walditz und Neuen	Wehrkörper in Holz, senkrecht zum Flusse	35,57	4,63	4 Grundschleusen 20,18 m weit. Wehr bei HW umfluthet.
Wehr der Mühle in Ottendorf	In Holz, schräg zum Flusse	82,90	4,02	5 Grundschleusen 20,02 m weit. Wehr bei HW umfluthet.
Wehr der Spinnerei in Bunzlau	In Holz, senkrecht zum Flusse	100,00	3,60	3 Grundschleusen 19,79 m weit. Wehr bei HW umfluthet.

Im Unterlaufe befinden sich im Ganzen 16 Wehre und zwar je 8 in jeder der beiden Theilstrecken. Ihre durchschnittliche Stauhöhe beträgt oberhalb der Queismündung 1,28 m, unterhalb der Queismündung 1,74 m. Auf der oberen Strecke bilden die Wehre trotz ihrer geringen Durchflußweiten doch keine Abfluß-

hindernisse, weil sie bei Hochwasser seitlich umfluthet werden. Auf der unteren Strecke sind die Wehre genügend weit bemessen, außerdem bei größerer Stauhöhe mit geräumigen Grundschleusen versehen, die meist in nächster Nähe einer der zugehörigen gewerblichen Anlagen liegen, um die rechtzeitige Bedienung zu sichern. Mehrfach befinden sich nämlich auf beiden Seiten des Wehres Mühlen oder Fabrikanlagen. Bei der folgenden Tabelle sind gleichfalls die zur Hochwasserabführung dienenden Freigerinne, auch wenn sie nicht mit dem Wehre verbunden sind, in der letzten Spalte mit aufgeführt:

Bezeichnung der Stauanlagen	Bauart, Lage im Flußbett	Lichtweite m	Stauhöhe m	Bemerkungen
Wehr in A.-Oels	In Holz, parallel zum Flusse	29,30	1,25	5 Grundschleusen 17,53 m weit. Wehr bei HW umfluthet.
Wehr in O.-Leschen	In Holz, senkrecht zum Flusse	38,60	1,60	2 Grundschleusen 14,6 m weit. Wehr bei HW umfluthet.
Wehr in Nd.-Leschen	In Holz, senkrecht zum Flusse Hülfswehr (in Holz)	17,29 13,11	0,88 —	2 Grundschleusen 17,62 m weit. Wehr bei HW umfluthet.
Wehr in Dittersdorf	In Holz, senkrecht zum Flusse	15,9	1,17	2 Grundschleusen 15,9 m weit. Wehr bei HW umfluthet.
Wehr in Sprottau	In Holz, schräg zum Flusse	49,12	2,37	4 Grundschleusen 21,03 m weit. Wehr bei HW umfluthet.
Wehr in Nd.-Eulau (Wilhelmshütte)	In Holz, senkrecht zum Flusse Hülfswehr (in Holz)	21,25 12,14	0,92 —	2 Grundschleusen 14,05 m weit. Wehr bei HW umfluthet.
Wehr in Mallmitz	In Stein, parallel zum Flusse	50,59	1,82	Grundschleuse 15,86 m weit. Wehr bei HW umfluthet.
Wehr in Barge	In Holz, senkrecht zum linken Flußarm	etwa 30 m	0,24	3 Grundschleusen 13,28 m weit. Wehr bei HW umfluthet.
Wehr in Sagan (Schloßmühle)	In Holz, senkrecht zum Flusse	70,75	2,00	2 Grundschleusen 21,8 m weit.
Wehr in Sagan (Fasanenwehr)	In Holz, senkrecht zum Flusse	80,87	3,97	Grundschleuse 14,65 m weit.
Wehr in Nd.-Gorpe	In Holz, senkrecht zum Flusse	86,62	1,73	3 Grundschleusen 22,24 m weit.
Wehr oberh. Christianstadt	Strauchwehr, senkrecht zum Flusse	88,00	0,67	Grundschleuse 2,35 m weit.
Wehr in Christianstadt	Strauchwehr, senkrecht zum Flusse	80,63	1,89	2 Grundschleusen 43,63 m weit.
Wehr in Zeschau	Strauchwehr, senkrecht zum Flusse	88,00	0,29	Grundschleuse 2,35 m weit.
Wehr in Neubrück	Strauchwehr, senkrecht zum Flusse	97,32	2,80	Grundschleuse 73,0 m weit.
Wehr bei Fritschendorf	Strauchwehr	—	0,60	—

Die zahlreichen Wehre am Oberlaufe der Lomnitz und des Zacken wirken durch Verminderung des Gefälles und Zurückhaltung der Geschiebe im großen Ganzen vortheilhaft. Am Unterlaufe der Lomnitz sind nur 2 Wehre mit zusammen 3,5 m Stauhöhe vorhanden; das obere (Spinnerei Zillerthal) bildet gewissermaßen den Abschluß der starken Geschiebebewegung; das untere, unmittelbar an der Lomnitzer Dorfstraße gelegene, giebt bei etwa 1,5 m Stauhöhe leicht zu Ueberfluthungen der Straße Anlaß. Der Unterlauf des Zacken ist durch 7 Wehre mit zusammen 10 m Stauhöhe aufgestaut. Den Abschluß der Führung gröberer Geschiebe bildet das Wehr der Wernersdorfer Papierfabrik, das etwa 2 m Stauhöhe, 42 m Lichtweite des festen Wehres und eine 10,6 m weite Grundschleuse besitzt. Sehr ungünstig wirkt das Wehr der Herischdorfer Obermühle, welches das Heidewasser kurz vor seiner Mündung in den Zacken aufstaut. Die Beseitigung dieses baufälligen Wehres wäre den Anwohnern sehr erwünscht, da die oberen Theile von Herischdorf und Nd.-Warmbrunn durch dasselbe schon bei mäßigen Anschwellungen zu leiden haben. Als hinderlich für den Abfluß ist ferner das Wehr der Untermühle in Herischdorf zu bezeichnen, das keinen Grundablaß und viel zu geringe Lichtweite besitzt. Dagegen üben die zwischen Kunersdorf und Hirschberg kurz auf einander folgenden Wehre keine nachtheilige Einwirkung auf den Hochwasserabfluß aus.

Der Queis wird im Oberlaufe durch 40 Stauanlagen mit 75 m Stauhöhe, im Unterlaufe durch 9 Wehre mit 22 m Stauhöhe aufgestaut. Oberhalb Flinsberg bestehen die Stauwerke vielfach nur aus zusammengelegten großen Steinen oder querliegenden, mit Steinen beiderseits beschwerten Holzstämmen. Je weiter nach unten, um so weniger zahlreich und besser gebaut sind die Stauanlagen, meist Kastenwehre aus Holzstämmen, mit Steinen ausgepackt. Oefters scheint die Lichtweite nicht ausreichend bemessen zu sein, zumal Grundschleusen fehlen, z. B. an den Wehren bei Lauban, am Haugsdorfer und am Siegersdorfer Mühlenwehre. Bei Hochwasser findet daher an den meisten Wehren eine Umfluthung statt. Die große Hochfluth vom August 1888 zerstörte meist an den oberhalb Friedeberg befindlichen Stauanlagen zunächst die Einlaßschleuse des Mühlgrabens und unterspülte alsdann das ganze Wehr, wodurch weiter unterhalb von den weggerissenen Steinen und Holztheilen viel Schaden angerichtet wurde. Minder gefährlich wirkt die Umströmung an den fester gebauten Wehren der Hügellandsstrecke. Im Unterlaufe bewegt sich die Länge der Wehrrücken von 18 bis 82 m und beträgt meist 25 bis 40 m. Die Stauhöhe der Wehre zwischen Klitschdorf und Prinzdorf ist auf 1,0 bis 1,50 m, am Lorenzdorfer Wehre auf etwa 4 m, an den Wehren in Neuhammer, Loos und Eisenberg auf 3,0 bis 3,5 m bemessen. Mit geräumigen Grundablässen von 16,0 bis 18,6 m Lichtweite sind die Wehre von Lorenzdorf bis Eisenberg versehen, während die oberhalb gelegenen nur 3 bis 6 m weite Freischleusen haben.

Den Schleusen der mittleren Sprotta wurde bei der Melioration des Sprottabruchs ausreichende Lichtweite gegeben. Am wichtigsten für die Wasserwirthschaft im Bruchgebiete ist das Zeisdorfer Nadelwehr, das mit 12 m Lichtweite an Stelle des früher hier befindlichen, wegen seiner zu geringen Weite und seines zu hoch liegenden Fachbaumes die Vorfluth stark behindernden Mühlenwehres

gesetzt wurde. Von den Schleusenwehren des Unterlaufes verursacht die 7,15 m weite, 2 m hohe Schleuse der Wichelsdorfer Mühle nachtheiligen Rückstau.

5. Wasserbenutzung.

Die Zahl der am Bober vorhandenen Wassertriebwerke beträgt 77, wovon 45 am Oberlauf und 32 am Unterlaufe liegen. Hierunter sind 31 Mahlmühlen, 11 Spinnereien, Walken und Tuchfabriken, 18 Schneidemühlen, 13 Holzstoff- und Papierfabriken, 1 Malzfabrik und 3 Hüttenwerke, welche sämmtlich die Wasserkraft ausschließlich oder neben der Dampfkraft benutzen. Häufig werden mehrere verschiedene Anlagen von einem Stauwerke mit Wasserkraft versorgt, besonders am Unterlaufe. Im Gebirge kommen als Kraftmaschinen meist Wasserräder, welche je nach dem nutzbaren Gefälle ober- oder unterschlächtig sind, zur Anwendung, im Hügel- und Flachlande meist Turbinen, manchmal auch Turbinen und unterschlächtige Wasserräder neben einander. In trocknen Sommern und bei anhaltendem Froste reicht die Wasserkraft nicht aus; daher sind, besonders in den letzten Jahren, im Gebirge und Hügellande zur Aushülfe Dampfmaschinen aufgestellt worden; theilweise kommt überhaupt die Dampfkraft in erster Linie in Betracht. Indessen werden von den gut angelegten Werken recht erhebliche Wasserkräfte auch noch bei kleineren Wasserständen ausgenutzt, mehrfach solche von 150 bis 200 Pferdestärken und darüber.

Die Lomnitz liefert der Spinnerei Zillerthal das erforderliche Wasser und treibt einige kleine Mühlen. Der viel wasserreichere Zacken betreibt mehrere Holzstoff- und Papierfabriken, einige größere Mahl- und Schneidemühlen, sowie eine Spinnerei. Die bei gewöhnlichem Wasserstand verfügbare Wasserkraft beträgt bei den wichtigeren Anlagen 65 bis 200 Pferdestärken. Der Queis betreibt, außer einer großen Zahl von Mahl- und Schneidemühlen, ausschließlich oder neben der Dampfkraft mehrere größere Holzstoff- und Papierfabriken mit Wasser. Das größte ausgenutzte Gefälle außerhalb des Gebirges hat die Papierfabrik in Wehrau. Die „Schreibermühle“ oberhalb Wünschendorf arbeitet bei einem ausgenutzten Gefälle von 1,5 m mit 42 Pferdestärken im Mittel; die Papierfabrik in Neuhammer erreicht durch ihr bedeutendes Gefälle mit 2 Turbinen eine mittlere Nutzleistung von etwa 300 Pferdestärken. An der Sprotta liegen vorwiegend kleinere Mühlen, von bedeutenden Anlagen nur die Henriettenhütte bei Primkenau. Abgesehen von der Kraftgewinnung, wird bei den gewerblichen Anlagen auch das Wasser zur Speisung der Dampfkessel mehrfach aus den Flüssen entnommen.

Von weit geringerer Bedeutung ist die Wasserentnahme für landwirthschaftliche Zwecke, was wohl darin hauptsächlich seinen Grund findet, daß einem Verbrauche von Wasser für Berieselungszwecke die alten Staurechte der zahlreichen Mühlen im Wege stehen. Am Bober finden sich nur 3 Wasserhebewerke, nämlich die Schiffsmühle bei Urbanstreben, ein Pumpwerk zur Bewässerung des herzoglichen Schloßparks in Sagan und das Hebewerk bei Fritschendorf, welches zur Berieselung von 400 ha Wiesen dient. Im Uebrigen wird zeitweise das Wasser fast sämmtlicher Bäche des Bobergebietes zur wilden Berieselung von Wiesen benutzt. Künstlich angelegte Rieselwiesen finden sich am Bober bei Hartau oberhalb Hirschberg und bei Bunzlau, sowie am Queis bei Klitschdorf. Von größter

Bedeutung ist die Wasserentnahme für landwirthschaftliche Zwecke in dem meliorirten Sprottabruch, nachdem durch Erbauung des Zeisdorfer Nadelwehres eine zweckmäßige Wasserwirthschaft ermöglicht ist.

Flußverunreinigungen kommen hauptsächlich durch die Abwässer aus den Spinnereien, Papier- und anderen Fabriken vor. Beim Bober beginnt die Verunreinigung schon bei Liebau durch die dortige Cellulosefabrik, deren Betrieb indessen 1895 eingestellt worden sein soll. Am Queis wird das Flußwasser bei Marklissa durch die Abwässer der mechanischen Weberei stark verunreinigt. Durch Einleitung des Abwassers aus Ortschaften haben sich keine Nachtheile bemerkbar gemacht. Besondere Erwähnung verdient die Berieselung der Boberwiesen bei Bunzlau mit städtischem Abwasser, vielleicht die älteste derartige Rieselanlage; die Wiesen liefern jährlich 5 bis 6 Heuschnitte. Die Fischerei liefert in den klaren Gebirgswässern, welche die Forelle bewohnt, bei genügendem Schutze gegen Raubwirthschaft und Diebstahl noch guten Ertrag. Weiter unten verliert sie dagegen an Bedeutung. Zur Hebung des Fischbestandes sind am unteren Bober größere Flußstrecken zu Laichschonrevieren bestimmt, nämlich der Theil des Bober zwischen der Gemarkungsgrenze Weißig/Tornow und dem Stauwerke des Gutes Fritschendorf, sowie die anschließende Strecke des Bober bis zur Mündung in die Oder. Gefischt wird dort nur im Frühjahr, wenn die Neunaugen ziehen.

Die Lausitzer Neisse.

I. Flußlauf und Flußthal.

1. Uebersicht.

Die Lausitzer Neisse, deren Gebiet im Süden und Westen auf der ganzen Länge ihres Laufs, und zwar meistens in geringer Entfernung von demselben, an das Stromgebiet der Elbe grenzt, bildet nach ihrem Verhalten den Uebergang zu den Gewässern des Elbegebiets. Bedeutungsvoll erscheint, daß ihr Ursprung nicht, wie bei den Quellbächen des Bober und Queis, an der nördlichen Seite der Riesengebirgsscholle liegt, sondern an deren Südseite, sodaß ihr Thalweg den westlichen Theil derselben, das Isergebirge, in scharfem Bogen umfließt und durch die Lausitzer Pforte in das Hügelland eintritt. Der schmale nordöstliche Abfall des Jeschkengebirgs und der Osthang des Lausitzer Gebirgs, von dem die Mandau und Pließnitz zuweilen bedeutende Wassermassen herabführen, sind ihr tributpflichtig. Wo sie nach diesem Uebergriff in das Bereich der Elbe-Gewässer das Gebirgsland verläßt, nimmt die Neisse ihren wichtigsten Nebenbach auf, die vom Nordabfall des Isergebirgs und dessen immer noch niederschlagsreichem Vorgelände gespeiste Wittig. Dieser Zubringer unterliegt in der Hauptsache ähnlichen Vorbedingungen des Abflußvorgangs, wie der benachbarte Queis, und stellt so die Beziehung zu den westlichen Nachbarflüssen her.

Im Hügel- und Flachland ist das Neissegebiet bis jenseits Priebus so schmal, daß sich kein nennenswerther Nebenbach zu entwickeln vermag. Erst nachdem die Lausitzer Neisse das Heideland durchflossen hat, das hier von der Priebus—Breslauer Bodensenke in verwischtem Zuge überquert wird, greift die Wasserscheide kräftig in die Sorauer Hochfläche hinein. Unter den von ihr stammenden Wasserläufen ist die Lubst zu nennen, welche in trägem Laufe über die Forst—Glogauer Bodensenke hinweg durch breit ausgewaschenes Gelände zieht und den Hauptfluß bei Guben erreicht. Noch weit oberhalb Priebus überschreitet die Neisse bei Penzig die Grenze des dem Isergebirge vorgelagerten Hügellandes, dessen geologische Grundlage bei Görlitz unmittelbar am Flußufer zu Tage tritt.

Hiernach sind bei der Lausitzer Neisse drei natürliche Abschnitte zu unterscheiden: der Oberlauf im Gebirge bis zur Wittigmündung bei Radmeritz, der Mittellauf im Hügellande bis Penzig und der Unterlauf im Flachlande bis zur Mündung. Die Gebirgsstrecke verfolgt von Gablonz, wo sich die Quellbäche vereinigen, bis zur deutsch-österreichischen Reichsgrenze westnordwestliche Richtung und biegt dann rechtwinklig nach Nordnordosten um; bald nach diesem Wendepunkt nimmt sie die Mandau bei Zittau auf, sodaß es angemessen erscheint, den österreichischen und den sächsischen Lauf bei der folgenden Beschreibung von einander zu unterscheiden. Im Hügellande bildet Görlitz, der Schlüssel zur Lausitzer Pforte, eine natürliche Scheide. Im Flachlande würde für die Abgrenzung außer Priebus noch Forst in Betracht kommen; da aber erst bei Guben das Gebiet einen erheblichen Zuwachs erfährt und von dort abwärts die Neisse, wenigstens dem Namen nach, schiffbar ist, soll die Grenze der Theilstrecke dorthin verlegt werden.

Von der auf + 777 m Meereshöhe gelegenen Quelle bis zu der bei Km. 542,3 der Oder-Stationirung auf + 31,70 m Höhenlage des Mittelwassers befindlichen Mündung beträgt die Lauflänge der Lausitzer Neisse 256,0 km. Hiervon entfallen: auf den Oberlauf bis zur Reichsgrenze 58,5, von da bis zur Wittigmündung 35,2, zusammen 93,7 km; auf den Mittellauf bis Görlitz 18,1, von da bis Penzig 13,6, zusammen 31,7 km; auf den Unterlauf bis Priebus 35,0, von da bis Guben 80,0, von da bis zur Mündung 15,6, zusammen 130,6 km.

2. Grundrißform.

Der Hauptfluß wird aus der Weißen und Schwarzen Neisse gebildet. Die Hauptquelle der Weißen Neisse liegt auf der Moosbeerheide bei Friedrichswald. Der zunächst an O.- und Nd.-Johannesberg vorbeifließende Quellbach ist annähernd südlich gerichtet und vereinigt sich bei Gablonz unter rechtem Winkel mit einem zweiten Quellbach, der aus bedeutend geringerer Höhenlage kommt. Von hier wendet sich die Neisse gegen Westnordwest an Reichenberg vorüber nach Habendorf, wo die am Südhange des Oelbergs (westlich der Moosbeerheide) entspringende, das gewerbreiche Katharinenberger Thal durchfließende Schwarze Neisse hinzutritt. In der folgenden Tabelle ist der Johannesberger Neissebach als Hauptquellbach angenommen worden:

Flußstrecke		Lauflänge km	Thallänge km	Luftlinie km	Lauf- Entwicklung %	Thal- Entwicklung %	Fluß- Entwicklung %
Oberlauf	in Oesterreich	58,5	54,2	23,9	7,9	126,8	144,8
	in Sachsen .	35,2	26,0	24,3	35,4	7,0	45,0
Mittellauf	bis Görlitz .	18,1	12,4	11,2	46,0	10,8	61,7
	bis Penzig .	13,6	11,2	10,4	21,4	7,7	30,7
Unterlauf	bis Priebus .	35,0	26,8	25,8	30,7	3,9	35,8
	bis Guben .	80,0	70,2	55,4	14,0	26,7	44,4
	bis Mündg. .	15,6	14,2	13,1	9,9	8,4	19,1
Im Ganzen		256,0	215,0	142,2	19,1	51,2	80,0

Die große Gesammt-Entwicklung wird hauptsächlich durch die Entwicklung des Flußthals bedingt, das in der Gebirgsstrecke seine Richtung ändert und zahlreiche Windungen beschreibt, wogegen nach dem Eintritt in das deutsche Reichsgebiet oberhalb Zittau das Thal im Allgemeinen gestreckt verläuft und nur auf der Strecke Priebus—Guben von der nördlichen Hauptrichtung etwas abweicht. Die Laufentwicklung ist im österreichischen Theile des Oberlaufs sehr gering, weil das schmale Gebirgsthal keinen Raum dafür läßt. In der sächsischen Strecke bildet der Fluß zahlreiche scharfe Krümmungen, abgesehen von der Thalenge zwischen Rosenthal und Kloster Marienthal, die ihm gleichfalls keine seitlichen Abschweifungen gestattet. Unterhalb Radmeritz, wo das Gefälle sich bedeutend vermindert, haben die vereinigten Bergwässer der Neisse und Wittig ein breites Thal ausgewaschen und den Lauf in viel gewundene Gestalt gebracht, besonders bei Nickrisch und in den Leschwitzer Wiesen oberhalb Görlitz. Auch in den beiden folgenden Strecken behält er das Bestreben bei, sich in Krümmungen zu legen, dem an manchen Stellen künstlich entgegengewirkt worden ist. Vielfach zeigen sich Reste von Alt-Armen, denen theilweise noch das Hochwasser folgt. Auch bei kleineren Wasserständen finden Spaltungen statt, die jetzt großentheils zu Mühlgräben benutzt werden, aber wohl vom Flusse selbst geschaffen worden sind, z. B. bei Deutsch-Ossig, Nd.-Ludwigsdorf, Penzig, Rothenburg und Muskau. Von Priebus bis Forst ist die Entwicklung gering, und der Fluß zeigt mehrfach Ueberbreiten, während er weiter unterhalb bis zur Mündung hin sich wieder tiefer in den flachen Thalgrund einschneidet und an einigen Stellen kurze, scharfe Krümmungen bildet. Auch in dieser letzten Strecke hat das Bett öfters zu große Breite, sodaß Sandbänke und vollständige Inseln darin entstanden sind.

3. Gefällverhältnisse.

Genaue Angaben über das Gefälle der Lausitzer Neisse sind nicht zu beschaffen, da nur für die kurze Mündungsstrecke ein Nivellement vorhanden ist, andererseits aber für den größten Theil des Unterlaufs die Meßtischblätter noch fehlen, aus denen sich das Thalgefälle ermitteln lassen würde. Innerhalb der langen Strecke Priebus—Guben ist über die Vertheilung des Gefälles nichts bekannt, wohl aber für Guben die Höhenlage des mittleren Wasserstandes und für Priebus die, nach den Meßtischblättern schätzungsweise bestimmte Höhenlage des gewöhnlichen Wasserspiegels. In letzterer Weise sind auch für die oberen Grenzpunkte Höhenzahlen abgeschätzt. Nur für Görlitz konnte das Mittelwasser genauer festgelegt werden. Die Werthe der auf der nächsten Seite folgenden Tabelle haben daher nur überschlägige Gültigkeit.

Soweit sich nach den mangelhaften Unterlagen ein Urtheil gewinnen läßt, ist das Gefälle der Neisse im Flachlande größer als im Hügellande, und selbst in der Mündungsstrecke, wo es nach dem erwähnten Nivellement bei etwas anderem Wasserstande $0{,}60\,^0/_{00}$ beträgt, nur unerheblich geringer als in der Strecke Radmeritz—Görlitz, in welcher dementsprechend auch die Laufentwicklung eine weit größere Verhältnißzahl annimmt als in den übrigen Strecken. Innerhalb des Gebirgs wechselt das mittlere Gefälle in weiten Grenzen, etwa von

Flußstrecke		Höhenlage m	Fallhöhe m	Entfernung km	Mittleres Gefälle ‰	1 : x
		777,0				
Oberlauf	in Oesterreich		538,0	58,5	9,20	109
		239,0				
	in Sachsen		48,0	35,2	1,36	733
		191,0				
Mittellauf	bis Görlitz		12,2	18,1	0,67	1484
		178,8				
	bis Penzig		12,8	13,6	0,94	1063
		166,0				
Unterlauf	bis Priebus		38,2	35,0	1,09	916
		127,8				
	bis Guben		86,3	80,0	1,08	927
		41,5				
	bis Mündung		9,8	15,6	0,63	1592
		31,7				
Im Ganzen		—	745,3	256,0	2,91	1 : 344

30 bis 3,6‰. Im Zittauer Thalkessel sinkt es bis zu 0,6‰ herab, nimmt aber im engen „Neissethal“ auf 2,3‰ zu und hat oberhalb der Wittigmündung noch den Werth von 1,2‰, während die Wittig, die durchschnittlich mit 12‰ vom Isergebirge herabkommt, an ihrer Mündung noch 2,0‰ Gefälle besitzt. Die übrigen Seitengewässer der Neisse in der sächsischen Strecke und die Pließnitz, die erst unterhalb Radmeritz von den Lausitzer Bergen hinzufließt, sind gleichfalls sehr gefällreich und münden mit stärkerem Gefälle, als die Neisse selbst hat, in sie ein. Für das schwach geneigte Thal oberhalb Görlitz, in geringerem Maße auch oberhalb Rosenthal, ergeben sich daraus verheerende Wirkungen der rasch von den Bergen herbeistürzenden Fluthen, welche nicht schnell genug abfließen können. Die Ursache der Gefälleverminderung dürfte an beiden Stellen das zu Tage tretende Gestein der geologischen Grundlage sein, das wie ein Riegel bei Rosenthal und Görlitz dem Neissefluß den Weg versperrt und mühsam von ihm durchnagt worden ist.

4. Querschnittsverhältnisse.

Der Quellbach der Neisse tritt mit tief eingeschnittenem Bett durch das Hölloch bei Brandl in den schmalen, aber dicht besiedelten Thalgrund, der an Reichenberg vorüber bis zur Schloßruine Hammerstein zieht, wo der Fluß den Friedrichshainer Querrücken zu durchbrechen beginnt. Innerhalb jener gewerbfleißigen Stadt ist das Bett auf 10 m Breite festgelegt, während es in dem Durchbruchsthal nur 5 bis 6 m breit, aber tief eingeschnitten ist. Unterhalb Kratzau nimmt der Fluß wieder größere Breite, durchschnittlich etwa 10 m, und geringere Tiefe, etwa 2 m, mit steilen Böschungen an. Vom Papiermühlenwehr bei Zittau bis zur Mandaumündung ist das Bett mit 11 m Breite auf 0,8 m Tiefe mit Bohlwerk eingefaßt und darüber mit 5-fach abgeböschten Ufern versehen, deren Rand 3 m über der Sohle liegt. Nach dem Hinzutreten der Mandau vermehrt sich die Breite auf 15 bis 20 m, und bis zum Viadukt der

Zittau—Reichenberger Eisenbahn ist das Bett mit oben abgeflachten Ufern noch so tief eingeschnitten, daß nur außergewöhnliches Hochwasser ausufert. Von hier abwärts bewegen sich die Sohlenbreiten zwischen 9 und 14, die Tiefen zwischen 3 und 4,5 m bis zur Kreuzungsstelle der Zittau—Görlitzer Eisenbahn oberhalb Rosenthal, wo die gut befestigten Ufer 23 bis 30 m von einander abstehen und für die Abführung des um 4 bis 5 m anschwellenden Hochwassers eine Lichtweite von etwa 40 m verfügbar bleibt. Auch innerhalb des engen „Neissethals" behält das Bett ähnliche Breite bei, wogegen weiter unterhalb in einer 20 bis 30 m breiten, für kleinere Anschwellungen knapp ausreichenden Rinne ein enges Bett von 10 bis 12 m Breite auf 3 bis 4 m Tiefe unter dem Thalgrunde ausgenagt ist, das bei gewöhnlichem Wasserstand 0,7 m tief benetzt wird.

Im Hügellande nehmen zunächst die Breiten wieder auf 20 bis 40 m zu, und die von steilen Ufern eingefaßte Sohle zeigt viele Verflachungen. Bei Görlitz wechselt die Breite von 37 bis 65, die Tiefe der Sohle unter dem Ufergelände von 2,5 bis über 6 m. Unterhalb Görlitz wird das Bett zwischen den hohen Ufern bis Hennersdorf auf 30 bis 36 m eingeschränkt, dehnt sich dann aber wieder unter gleichzeitiger Verflachung breiter aus, ebenso im Flachlande, wo bei Rothenburg die etwa 0,8 bis 1,3 m über dem gewöhnlichen Wasserspiegel hohen Uferränder um 65, bei Muskau um 74 m von einander abstehen. Unterhalb Guben besitzt der Fluß vor und hinter den, durch Inseln gebildeten Spaltungen gewöhnlich 70 bis 80 m Breite zwischen den Anfangs höheren, bald aber auf der linken Seite niedrigen Ufern, die meist steil geböscht und in den starken Krümmungen abbrüchig sind. Bei allen Flußbauten von Guben bis Ratzdorf soll, wie unter III 1 erwähnt wird, die Breite von 60 m bei Mittelwasser eingehalten werden, das etwa 0,3 m über dem mittleren Niedrigwasser, 1,6 m unter dem mittleren Hochwasser und 1,3 m über der Sohle in der Stromrinne liegt.

5. Beschaffenheit des Flußbetts.

In der österreichischen Gebirgsstrecke ist das Bett der Lausitzer Neisse gewöhnlich in mehr oder weniger grobes Gerölle, streckenweise auch in dessen felsige Grundlage eingeschnitten. In der sächsischen Strecke bestehen Sohle und Ufer, mit Ausnahme des felsigen „Neissethals", aus festem Lehm, dessen steile Böschungen meist mit Weiden bestockt sind. Läßt man dieselben zu hoch anwachsen, wie dies häufig geschieht, so reißt das Hochwasser sie um und macht das Ufer wund. An manchen Stellen sind jedoch die höheren Theile flach abgegraben und berast, während der Fuß mit Pfählen und Faschinenlagen gesichert ist. Die aus den Quellbächen und Seitengewässern bei Hochfluthen herabgetragenen schweren Geschiebe bleiben in der österreichischen Strecke zurück. Innerhalb Sachsens führt der Fluß nur solche bis Faustgröße mit sich, abgesehen vom „Neissethal", von dessen Steilhängen auch gröberes Gerölle abgelöst wird. Bei den Sinkstoffen überwiegen die lehmigen Bestandtheile über den in geringerer Menge mitgeführten feinen Sand.

Im Hügellande herrscht zunächst an den Ufern lehmiger Oberboden vor, der auf erdigem oder reinem Kies aufruht. Diese Beschaffenheit begünstigt die Ausbildung von Abbrüchen und Unterspülungen der Ufer sehr. Die mit großem Kraftüberschuß in die flache Thalmulde oberhalb Görlitz eintretenden Bergwässer verursachen hier oft Durchrisse und Verlegungen des Bettes, Verschotterung und Versandung. Nur im Görlitzer Durchbruchsthal fallen die Ufer stellenweise mit den steilen Thalrändern zusammen. Unterhalb der Lausitzer Hauptstadt vermindert sich der Lehmgehalt und die Bündigkeit des Bodens, der fast noch geringere Widerstandsfähigkeit gegen die Angriffe der Strömung besitzt als in der oberen Strecke des Mittellaufs. Von Penzig ab sind die Ufer meist flach und sandig, besonders in der Gegend von Priebus und Forst, während bei Muskau das Bett in sandigen Lehm und Thonboden eingesenkt ist. Indessen bespült der Fluß doch an mehreren Stellen des Flachlandlaufes hohe, steile Sandufer, von denen nicht nur während des Hochwassers, sondern auch bei gewöhnlichem Wasserstande große Sandmassen abgebrochen und unterhalb abgelagert werden, besonders im Rothenburger Kreise. Jenseits Guben bestehen die Ufer aus sandigem Lehm mit vorherrschendem Lehmgehalt, sodaß die steilen Böschungen sich ziemlich gut halten, wenn die Strömungen nicht durch Auflandungen im versandeten Bett oder durch gegenüberliegende Einbauten, wie solche früher vielfach zum Schutze des eigenen Besitzes oder zur Gewinnung von Anhägerungen gemacht worden sind, übermäßig verstärkt wird.

Die Sohle der Neisse innerhalb des Flachlandes zeigt fast überall groben Sand und Kies, der noch jenseits Guben Korn von Erbsgröße besitzt; nur in der Gegend von Muskau wird widerstandsfähiger Thonboden angeschnitten. Hochwasser und Eisgang bringen große Sandmassen in Bewegung und tragen sie theilweise in die Oder. Besonders wird von den großentheils waldlosen Hängen des Quadersandsteingebiets der sächsischen Lausitz bei den zum plötzlichen Abflusse gelangenden Fluthen durch die Pließnitz und andere Seitengewässer viel scharfer Sand in die Neisse gebracht und wandert dort allmählich flußabwärts. In den Ueberbreiten lagert sich der Sand stets von Neuem ab und erhält den Bestand der Bänke und Kaupen, welche Stromschnellen oder, wo sie mit Buschwerk bewachsen und vollständig zu Inseln geworden sind, Spaltungen erzeugen. Von eigentlichen Steinhägern im Flußbett ist nichts bekannt; wohl aber kommen vereinzelte Steine häufig vor, ebenso auch Baumstämme, für deren Beseitigung aus der Stromrinne bis zum Anfang der siebziger Jahre, so lange noch ein bescheidener Schifffahrtsbetrieb in der Mündungsstrecke bis aufwärts nach Guben stattfand, seitens der Staatsregierung gesorgt wurde. Die auch jetzt noch zahlreich vorhandenen Hölzer scheinen großentheils durch die nachweislich in den zwanziger Jahren bis zur Mündung betriebene Klobenholzflößerei in das Flußbett gekommen zu sein.

6. Form des Flußthals.

Im Quellgebiet hat das Flußthal theils schluchtartige Form, theils eine schmale ebene Sohle, an die sich beiderseits Steilhänge schließen; nur bei Reichen-

berg, Machendorf, Weißkirchen und Grottau erweitert sich die Sohle, und die Berglehnen nehmen flachere Neigung an. Vom Eintritte in das sächsische Gebiet bis zur Mandaumündung beträgt die Breite des Thalgrundes, der von sanft ansteigendem Gelände begrenzt ist, etwa 150 m, und weiter unterhalb bis Rosenthal geht sie selten unter 0,4 km herab. Nun verengt sich das „Neissethal“ außerordentlich zwischen den dichtbewaldeten Höhen des sogenannten Klosterwaldes, die sich bis zu 140 m über den Thalgrund erheben; kaum bleibt neben dem Flußbett Platz für den Bahnkörper der Zittau—Görlitzer Eisenbahn. Von Kloster Marienthal ab wächst die Thalbreite wieder auf 0,2 bis 0,3 km; die beiderseitigen Berghänge vermindern ihre Höhe und treten vom Fluß zurück, sodaß am Beginne des Hügellandes das Thal eine flache Wannenform mit 0,6 km breiter Sohle besitzt. Auf der Strecke Radmeritz—Görlitz erweitert sich der mit zahlreichen Schlenken und Wiesenschlingen durchzogene Thalgrund auf 0,8 bis 1,5 km. Bei Görlitz wird er zwischen felsigen Hochufern auf 100 m eingeengt. Unterhalb öffnet sich das Thal aber bald wieder; und jenseits Nd.-Ludwigsdorf, wo die Hügel seitlich abbiegen, nimmt es ähnliche Gestalt an wie oberhalb Görlitz. Auch hier geht die durchschnittlich 1 km breite Sohle unmerklich in das hochwasserfreie Gelände über; nur bei Penzig tritt der letzte Ausläufer des Hügellandes noch einmal unmittelbar an das Ufer des rechten Seitenarms.

Im Flachlande unterhalb der Bielemündung bis jenseits Priebus besitzt das Seitengelände rechts in geringerer Entfernung vom Flusse etwas größere Höhenlage und wird gegen die Thalniederung mit einem niedrigen Steilhange abgegrenzt, dessen zahlreiche Stoßkurven verrathen, daß der Flußlauf vorzugsweise gegen diese Seite drängt. Links steigt das Gelände äußerst flach nach den sandigen Anhöhen, welche die Wasserscheide gegen das Spreethal bilden, sodaß bei großen Hochfluthen die Ueberschwemmungen sich auf 0,6 bis 0,8 km Breite ausdehnen, während im Hügelland nur selten mehr als durchschnittlich 0,5 km breite Strecken des Thalgrundes unter Wasser gesetzt werden. Bei Muskau beginnt mit schmalerer Sohle der Durchbruch durch die Sorauer Hochfläche, und das Neissethal ist hier tief eingeschnitten, sodaß seine Lehnen sich an der Stadt selbst bis zu 50 m hoch über die Sohle erheben. Bis Gr.-Bademeusel behält das Thal geringe Breite und wird beiderseits in ähnlicher Weise, wie am Rande der Görlitzer Heide, von niedrigen, mit Stoßkurven ausgezackten Rändern besäumt. Unterhalb der großen Ebene von Forst bildet rechts der Pförtener Höhenzug die Begrenzung bis gegen Markersdorf, von wo sich das flache Alte Land nach Guben hin ausbreitet. Links beginnt bei Horno der hoch aufragende Ostrand der Lieberoser Hochfläche und begleitet das Neissethal bis zur Oderniederung, während gegenüber nur unterhalb Guben auf kurze Strecke deutlich ausgeprägtes Höhenland an den Gubener Obst- und Weinbergen das Thal abschließt. Der durchschnittlich etwa 2 km breite Thalgrund liegt theilweise hochwasserfrei, so unterhalb Buderose am rechten, oberhalb Breslack am linken Ufer, schließlich zwischen Kuschern und Ratzdorf an beiden Seiten. Die Breite des größtentheils eingedeichten natürlichen Ueberschwemmungsgebiets wechselt von 0,6 bis 1,2 km und erreicht ihr geringstes Maß dicht vor der Mündung beim Anschluß des Krossener Verbandsdeichs mit 0,5 km.

7. Bodenzustände des Flußthals.

Für die Bodenbeschaffenheit des Neissethals im Oberlaufe erscheint maßgebend, daß die Quellen der Neisse und ihrer meisten rechtsseitigen Nebengewässer im Granitgebiete des Isergebirgs liegen, wie auch am linken Ufer das Jeschkengebirge vorwiegend aus Granit und Phyllit besteht. Mehrfach treten granitische Gesteine im Thalgrunde zu Tage; gewöhnlich ist er von den Erzeugnissen der Verwitterung des Granits bedeckt, deren lehmige Krume auf grobsandiger Unterlage ruht. Bis Reichenberg hinauf hat sich das nordische Diluvium in der Lausitzer Pforte vorgedrängt. Schon oberhalb der Reichsgrenze wird die Thalsohle aus alluvialen Ablagerungen, Lehmen und Sanden, gebildet, welche von diluvialem Höhenlande eingefaßt sind. Der mitteldurchlässige Boden ist in der sächsischen Strecke gewöhnlich mit einer humusreichen Lehmschicht von etwa 0,5 m Stärke bedeckt. Der Grundwasserstand liegt, obgleich der Fluß ziemlich tief eingeschnitten ist, unter der Einwirkung des Höhenwassers so hoch, daß der Thalgrund überall, wo er den Ueberschwemmungen ausgesetzt ist, zu ertragreichen Wiesen benutzt werden kann; in den höheren Lagen dient er als Ackerland oder, an manchen Stellen der österreichischen Strecke in seiner ganzen Breite, zu Gehöften und Wohnstätten der dichtgedrängten gewerbfleißigen Bevölkerung. Für Weideland und Wald ist der Boden zu werthvoll. Nur zwischen Rosenthal und Marienthal wird das Diluvium von einem Granitrücken durchquert, in dem die Neisse eine enge Thalschlucht ausgenagt hat. Von Ostritz ab bis zur preußischen Grenze durchzieht der Fluß ein weites Wiesenthal, da die Ansiedlungen wegen der häufigen Ueberschwemmungen sich meist auf die anliegenden Höhen zurückgezogen haben.

Das Hügelland zeigt bei Görlitz eine ähnliche Durchbruchsstrecke durch den dort zu Tage tretenden Lausitzer Granit und älteren Schiefer. Hiervon abgesehen, besteht das in die diluvialen Ablagerungen eingebettete alluviale Flußthal vorwiegend aus lehmigem, humosem Oberboden, der auf Kies und Sand aufruht. Im Allgemeinen wird die Krume um so dünner und die Sandbeimischung um so größer, je weiter man nordwärts geht; doch findet sich auch noch unterhalb Görlitz am linken Ufer tiefgründiger Lehm. In den höheren Lagen, die gar nicht oder nur ganz ausnahmsweise der Ueberschwemmung ausgesetzt sind, dient der Boden als Ackerland. Die zahlreichen Alt-Arme des Flusses, welche im Frühjahr regelmäßig überfluthet werden, bilden werthvolle Wiesen, deren Erträge aber zuweilen durch sommerliche Ueberfluthungen, welche das Gras verschlämmen oder das Heu wegschwemmen, ferner durch die damit verbundenen Abbrüche und Einrisse, sowie durch Versandungen, die beim Ueberströmen des Hochwassers entstehen, bedeutend vermindert werden — man schätzt: im Durchschnitt um $^1/_4$ bis $^1/_5$ des Rohertrages. Der Grundwasserstand liegt in diesen Wiesenschlingen so hoch, daß die tieferen Stellen ständige Lachen bilden.

Schon oberhalb Penzig beginnt der Sandgehalt des Bodens zu überwiegen, und die geringere Bündigkeit des Bodens nöthigt dazu, mit dem Ackerland in das Ueberschwemmungsgebiet hinein zu gehen, da die Wiesen in trockenen Jahren zu geringe Erträge liefern. Dementsprechend verursachen in wasserreichen Jahren die Ueberschwemmungen hier noch größere Schäden als weiter flußaufwärts. Der

flache Thalgrund im Rothenburger Kreise leidet besonders an übermäßiger Feuchtigkeit, weil die ohnehin mangelhafte Vorfluth durch die Stauanlagen der Mühlen noch mehr behindert wird, zumal das Flußbett hier weniger tief eingeschnitten ist und das Grundwasser in vielen Schlenken zu Tage tritt. Die obere Bodenschicht des Höhenlandes besteht hier durchweg aus Geschiebesand mit Quarzgeröllen und Kieselschiefern, Feuersteinen und nordischen krystallinischen Gesteinen. Oft stehen unter ihm schon in geringer Tiefe an den Steilhängen des Neissethales helle Tertiärthone mit eingelagerten Braunkohlenflötzen an, besonders südlich von Rothenburg und bei Muskau, wo auch der Boden des Thalgrundes geringeren Sandgehalt besitzt und im Schutze kleiner Verwallungen zum ergiebigen Gemüsebau benutzt wird. Weiter nordwärts herrscht im Thalgrund humoser Sandboden vor, in dem sich mehrfach Torfbildungen finden. Die zu beiden Seiten das Höhenland bedeckenden ausgedehnten Waldungen greifen an mehreren Stellen in das Ueberschwemmungsgebiet hinein.

Unterhalb Forst und bis zur Mündung hin hat das Neissethal vorwiegend lehmigen Boden, dessen Erträge nur durch Brandadern beeinträchtigt werden. An den niedrigen Stellen ist er öfters zu naß und geht in Elsbruch oder Torfmoor über. Stellenweise hat er auch durch Uebersandung aus der Neisse gelitten. Im Allgemeinen enthalten jedoch die großentheils durch Deiche geschützten Niederungen gutes Acker- und Wiesenland, dessen Grundwasserstand keine übermäßige Höhe erreicht, da durch Entwässerungsgräben für ausreichende Vorfluth gesorgt ist und die Hochfluthen der Neisse zu rasch verlaufen, als daß sie ein erhebliches Steigen des Grundwassers bewirken könnten. Nur am letzten Theile der Mündungsstrecke, soweit das Gelände im Rückstau des Oder-Hochwassers liegt, wird in niederschlagsreichen Jahren über zu große Nässe geklagt. Das Vorland der Deiche ist vielfach mit Busch- und Holzbeständen bedeckt.

II. Abflußvorgang.

1. Uebersicht.

Die eigenartige Lage des Quellgebiets der Lausitzer Neisse, das gewissermaßen in das Stromgebiet der Elbe übergreift, und die große Entfernung von den Quellen der Oder und ihrer südlichsten Nebenflüsse machen es erklärlich, daß die Neisse betreffs ihres Abflußvorganges manchmal mehr Aehnlichkeit mit den Seitengewässern der Elbe zeigt, als mit jenen der Oberen Oder. In erster Reihe geben auch für sie solche Wetterlagen, bei denen feuchte Luftmassen von Nordwesten gegen das Isergebirge geführt werden, zu Hochfluth-Erscheinungen Anlaß. Je nach der Vertheilung und den Veränderungen des Luftdruckes wird das Elbe- oder das benachbarte Stromgebiet der Oder von den starken sommerlichen Niederschlägen vorzugsweise getroffen. Hierbei kommt es vor, daß die Lausitzer Neisse Anschwellungen erleidet, gleichzeitig mit den in der Nähe ihrer Quelle

entspringenden Elbe-Zuflüssen, während die Oder selbst in Ruhe bleibt. Zuweilen geräth auch wohl der Fluß gleichzeitig mit seinen Schwesterflüssen im Odergebiet, dem Queis und Bober, in starke Erregung. Besaßen die Niederschläge eine größere Ausdehnung längs des Nordhanges der Sudeten und an den Beskiden, so erreicht die Neissewelle gewöhnlich die Mündung bei Ratzdorf eher, als die Welle vom oberen Stromlaufe der Oder herabkommt, da sie einen kürzeren Weg zurückzulegen hat. Nicht selten tritt aber der Fall ein, daß das Quellgebiet der Oder und ihre oberen Seitengebiete von starken Regengüssen betroffen werden, denen nur schwache Niederschläge an der Lausitzer Neisse entsprechen.

Das frühere Eintreffen der Neissewelle bildet die Regel bei den Hochfluthen des Frühjahrs, wiewohl in Ausnahmefällen der Schmelzwasser-Oderwelle noch eine kleine Neissewelle nachläuft. Nachdem vom September/Oktober ab, in welchen Monaten die Wasserstände der Neisse auf ihr geringstes Maß gesunken sind, durch rasche Zunahme des Abflußverhältnisses und durch das Thauwasser der ersten Schneefälle die Wasserstände allmählich zu steigen begonnen haben, erreichen sie ihre größte Höhe im Vierteljahre Februar/April, sobald die Schneeschmelze sich vom Flachland über das Gebirge verbreitet. Die halbdurchlässige Beschaffenheit der Verwitterungsböden des Granits verursacht eine nachhaltigere Speisung der Quellen, auch nachdem gegen Ende Februar und im März das Frühjahrshochwasser abgelaufen ist, sodaß mittelhohe Wasserstände durch den ganzen April bis in den Mai hinein anhalten. Dann beginnen die Quellen spärlicher und spärlicher zu fließen. Im geröllreichen Bette des Oberlaufs bleibt nur ein dürftiges Rinnsal zurück, und die Sandbänke der unteren Flußstrecken liegen in bedeutenden Flächen trocken. Nur wenn starke Niederschläge fallen, schwillt der Fluß plötzlich zu großer Höhe an, manchmal auf 4 bis 5 m über den gewöhnlichen Sommer-Wasserstand, höher als bei den Frühjahrsfluthen. Aber die rasch entstandene Welle verläuft wieder rasch, und die Herrschaft des Niedrigwassers beginnt von Neuem.

2. Einwirkung der Nebenflüsse.

Die kleinen Seitengewässer, welche die Lausitzer Neisse innerhalb der österreichischen Strecke aufnimmt, unterliegen den gleichen Bedingungen wie die Quellbäche selbst. Da ihr Zuflußgebiet mitteldurchlässig ist, bewahrt der oberste Flußlauf bis zum Anfange des Sommers leidlich hohen Wasserstand. Sein erster großer Nebenbach, die Mandau, geht im Wassergehalte früher zurück, weshalb von Zittau abwärts jenes günstige Verhältniß beeinträchtigt wird. Hieran kann auch die Wittig nicht viel ändern, obgleich sie nachhaltigere Speisung liefert, da die übrigen Seitengewässer, Pließnitz, Rothwasser und die unterhalb Görlitz einmündenden Bäche vom Frühjahr ab mehr und mehr zu versiechen beginnen. Auf die größeren Sommer-Anschwellungen der Lausitzer Neisse üben die Seitengewässer des Gebirgs- und Hügellandes eine sehr große Einwirkung aus. Daß die Wittig, deren Quellthal ähnliche Richtung und Höhenlage wie dasjenige des Queis besitzt, ein ähnliches Verhalten wie dieser Nachbarfluß zeigt, macht sich zuweilen in den verheerenden Fluthen bemerklich, mit welchen der Wildbach sein eigenes unteres Thal und die Neisse-Niederung oberhalb Görlitz gefährdet.

Aber auch die Mandau und die kleinen sächsischen Bäche, besonders die Pließnitz mit der Gaule, die von den Lausitzer Bergen kommen, sowie das am Laubaner Hochwald entspringende Rothwasser liefern zuweilen außerordentliche Wassermassen, welche eine bis zur Mündung bei Ratzdorf aushaltende hohe Fluthwelle in der Neisse hervorzurufen vermögen, ohne daß der österreichische Flußlauf in starke Bewegung gerathen wäre, z. B. im Juni 1880 und Mai 1887. Vielleicht bildet die Kottmar-Erhebung in der sächsischen Oberlausitz links vom Hauptflusse trotz ihrer geringen Meereshöhe einen wichtigen Heerd für die Entstehung starker örtlicher Regengüsse, die an den waldarmen und gefällreichen Berghängen bei ihrem plötzlichen Auftreten fast unverkürzt zum sofortigen Abflusse gelangen. Aehnlich so wirkt, dem Anscheine nach, auch der noch niedrigere Laubaner Hochwald in den Vorhügeln des Isergebirgs, dessen Niederschläge durch Wittig und Rothwasser nach der Neisse, in geringerem Maße auch nach dem Queis hin abfließen. Erst bei Guben erhält die Neisse wieder einen bedeutenden Nebenbach, die Lubst, deren großes Niederschlagsgebiet aber vollständig dem Flachlande angehört und derart beschaffen ist, daß nur ein geringer Theil der Niederschläge zum Abflusse gelangt; bloß bei der Schneeschmelze führt sie ziemlich viel Wasser und beeinflußt zuweilen die Ausbildung der Fluthwelle des Hauptflusses in erheblichem Maße.

3. Wasserstandsbewegung. 4. Häufigkeit der Wasserstände.

Nur zwei Pegelstellen an der Lausitzer Neisse werden schon seit längeren Jahren regelmäßig beobachtet, nämlich seitens der städtischen Verwaltungen in Görlitz und Guben. Leider befindet sich der Görlitzer Pegel an der dortigen alten Neissebrücke im Stau des Unterwehrs, und da an den Mühlengerinnen 1851/52 bauliche Veränderungen vorgenommen wurden, sind die früheren Beobachtungen mit den späteren nicht vergleichbar, abgesehen von großen Hochfluthen, auf welche die Stauverhältnisse wenig einwirken. In Guben wird, außer dem Oberpegel, ein unterhalb der Straßenbrücke angebrachter Unterpegel abgelesen, der jedoch bei Kleinwasser vom Ziehen der Schützen des oberhalb befindlichen Wehrs beeinflußt wird und die Wassermengen nicht anzeigt, welche durch den 0,8 km flußabwärts zurückmündenden Seitenarm, die Eichel-Neisse, zum Abflusse gelangen. Die Oderstrom-Bauverwaltung hat daher 1888 eine neue Pegelstelle an der unteren Eisenbahnbrücke errichtet, bei welcher seit 1. Januar 1889 ein am Landpfeiler und seit 1. Januar 1890 ein am Strompfeiler angebrachter Pegel regelmäßig beobachtet werden. Ferner befinden sich Hochwasserpegel bei Zittau an der Neisse und Mandau, bei Friedland an der Wittig, bei Nickrisch und Muskau an der Neisse.

Pegelstelle	Nullpunkt	Beobachtet seit
Görlitz	+ 177,70 m N.N.	1. Februar 1840
Guben U. P.	+ 41,814 „ „	1. Januar 1845
Guben (Eisenbahnbrücke) .	+ 38,503 „ „	1. Januar 1889

Die Gubener Beobachtungen, von denen für den Zeitraum 1880/93 ausführlichere Auszüge zu Verfügung standen, lassen darauf schließen, daß der Görlitzer Pegel trotz seiner ungünstigen Lage wohl ein zutreffendes Bild über die jährliche Entwicklung der Wasserstände gewährt, wenn man sich auf den Zeitraum 1852/93 beschränkt. Die Höhenlage des Pegel-Nullpunktes ist, wie sich aus einer Prüfung der Akten ergeben hat, unverändert geblieben. Trotzdem zeigt sich zwischen 1851 und 1852 eine unverkennbare sprungweise Aenderung der Niedrig- und Mittelwasserstände, wogegen das mittlere Hochwasser fast unberührt bleibt. Während nach 1851 nur ganz ausnahmsweise die Ablesungen bis zum Nullpunkt heruntergehen und das MNW + 0,81 m a. P. beträgt, sind im vorhergehenden Jahrzehnt recht häufig negative Zahlen verzeichnet bis zu — 0,29 m hinab, und das MNW liegt für 1840/51 auf + 0,01 m a. P. Nach Ausweis der Grundakten für die Vierrademühle ist die sprungweise Aenderung auf den Umbau der Mühlengerinne zurückzuführen, welche eine bessere Ausnutzung der Wasserkraft bei niedrigen und mittleren Wasserständen bezweckte. Bei Beschränkung auf den 42-jährigen Zeitraum 1852/93 betragen die Hauptwerthe des Görlitzer Pegels:

Zeit	Bekannter Tiefststand	MNW	MW	MHW	Bekannter Höchststand
Winter . .	+ 0,65 m	+ 0,96 m	+ 1,29 m	+ 2,37 m	+ 3,51 m
Sommer . .	± 0,00 „	+ 0,85 „	+ 1,15 „	+ 2,13 „	+ 4,24 „
Jahr . . .	± 0,00 „	+ 0,81 „	+ 1,22 „	+ 2,63 „	+ 4,24 „

Der tiefste Stand des Winterhalbjahrs ist am 1./2. Januar 1854 eingetreten, der tiefste Stand überhaupt im August 1856 und Juni/Juli 1857. Der höchste Stand des Winterhalbjahrs fällt auf den 5. Februar 1862, der höchste Stand überhaupt auf den 15. Juni 1880. Ihm kommt nahezu gleich der Höchststand vom 2. August 1858 mit + 4,21 m a. P., der jenen nach einer Hochwassermarke an der alten Neissebrücke (+ 4,28 m) sogar noch etwas übertreffen würde. Von früheren Hochfluthen, deren Höhe nur durch solche Marken überliefert worden ist, erreichte diejenige von 1804 das höchste Maß mit + 5,93 m. Vermuthlich hat diese außergewöhnliche Anschwellung gleichzeitig mit derjenigen im benachbarten Bobergebiet zu Anfang Juni stattgefunden. — Auch für Guben, wo das MHW des Zeitraums 1880/93 auf + 1,38 m a. U. P. liegt und der Scheitel jener Juni-Fluthwelle von 1880 am 17. auf + 2,09 m gestiegen ist, wird für 1804 ein weit größerer Werth, nämlich + 4,0 m, als Höchststand angegeben. Die Hochfluth vom 6. Februar 1862 hat dort + 3,43 m erreicht, in neuerer Zeit diejenige vom 12. März 1888 den Pegelstand + 2,45 m. Der Nullpunkt des Gubener Unterpegels liegt überhaupt sehr hoch, sodaß der bekannte Tiefststand — 0,71 m a. P. beträgt, das MNW für jenen 14-jährigen Zeitraum — 0,59 m a. P.; sogar das MW hat mit — 0,28 m a. P. noch einen negativen Werth.

Die Entwicklung der Wasserstände im Kreislauf des Jahres, sowie die Vertheilung der höchsten und niedrigsten Jahres-Wasserstände am Pegel zu Görlitz für die Beobachtungszeit 1852/93 ergiebt sich aus folgender Tabelle und Abb. 44:

Wasserstände	Novbr.	Dezbr.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktbr.
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
MNW	+1,02	+1,06	+1,09	+1,12	+1,16	+1,19	+1,19	+1,09	+0,99	+0,97	+0,91	+0,95
MW	+1,17	+1,24	+1,26	+1,30	+1,39	+1,40	+1,26	+1,18	+1,16	+1,15	+1,06	+1,08
MHW	+1,47	+1,62	+1,69	+1,80	+1,91	+1,78	+1,58	+1,61	+1,58	+1,61	+1,34	+1,31
	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl
Tiefststände .	8	6	5	3	1	1	2	7	7	9	18	8
Höchststände .	2	5	3	7	7	6	2	4	1	4	1	0

Der September zeigt hiernach beim MNW und MW die tiefste Lage, während das MHW noch etwas höher als im Oktober ist, dem einzigen Monat ohne Jahres-Höchststand; indessen muß bemerkt werden, daß bei Guben die größte Zahl der Jahres-Tiefststände nicht auf den September, sondern den Oktober fällt. Vom November ab steigen sämmtliche Mittelwerthe regelmäßig bis zum März/April; MNW und MW erreichen ihr Maximum erst im April, MHW bereits im März. Beide Monate sind diejenigen mit der größten Wasserführung; doch scheinen im März größere Anschwellungen, die schon im Februar beginnen, im April dagegen gleichmäßigere mittelhohe Stände vorzuwalten. Der Mai bewahrt letztere noch, zeigt aber seltener Hochfluthen. Die Sommermonate bis zum September stehen unter der Herrschaft des Niedrigwassers. Das Auftreten der sommerlichen Hochfluthen wird durch Nebenmaxima des MHW im Juni und August dargethan, welche beiden Monate auch die meisten Höchststände der sommerlichen Jahreshälfte aufweisen.

Abb. 44.

Görlitz



5. Hochfluthen und Ueberschwemmungen.

Die Bedeutung der Sommer-Hochfluthen tritt merklicher hervor, wenn man gleichzeitig die Höhe der Anschwellungen beachtet, z. B. alle diejenigen auszählt, welche + 3,0 m a. P. Görlitz erreicht oder überschritten haben. Für die ganze

Beobachtungszeit seit 1840 sind dies 14, wovon entfallen auf den Dezember 1, Januar 1, Februar 1, März 3, April 1, Mai 1, Juni 2, Juli 1, August 3. Dabei kommen auf das Sommer-Halbjahr 50 %, während von den Jahres-Höchstständen der Tabelle nur 29 % auf dasselbe entfallen. Die seit 1840 beobachteten größten Hochfluthen sind eingetreten am 15. Juni 1880 (+ 4,24 m), 2. August 1858 (+ 4,21 m), 9. Juli 1854 (+ 4,11 m) und 4. August 1888 (+ 3,61 m). Nach dem Februar-Hochwasser von 1862 (+ 3,51 m) folgen abermals zwei Sommerfluthen: am 1. August 1860 (+ 3,35 m) und 18. Mai 1887 (+ 3,22 m). Auch die höchste Fluth aus älterer Zeit (1804) war eine Sommerfluth. Für den Gubener Pegel ergeben sich ähnliche Verhältnisse; nur treten die Sommer-Hochfluthen im Verhältniß zu den Schmelzwasserfluthen mit geringerer Höhe auf. Nach einer ortsüblichen Annahme wäre der Höchststand in Guben auf reichlich die Hälfte des in Görlitz beobachteten anzunehmen; dies trifft auch annähernd zu für die sommerlichen Anschwellungen, aber nicht immer für diejenigen des Frühjahrs, bei denen manchmal die Gubener Pegelablesungen um weit geringere Beträge hinter den Görlitzer Ablesungen zurückblieben. Beispielsweise haben die Höchststände am Gubener Unterpegel betragen: 1880 am 17. Juni + 2,09 m (Hälfte der Görlitzer Ablesung = 2,12 m), 1887 am 20. Mai + 1,95 m (Hälfte der Görlitzer Ablesung = 1,61 m), 1888 am 6. August + 1,88 m (Hälfte der Görlitzer Ablesung = 1,80 m). Dagegen entsprach dem höchsten bekannten Schmelzwasserstand von + 3,51 m a. P. Görlitz (5. Februar 1862) ein solcher von + 3,43 m a. U. P. Guben (6. Februar 1862), ebenso dem hohen Frühjahrsstand von + 3,19 m a. P. Görlitz (11. März 1888) ein solcher von + 2,45 m a. U. P Guben (12. März 1888). Für die Schmelzwasserfluth vom März 1891 stellte sich aber wieder das Verhältniß ähnlich wie für die sommerlichen Fluthen, da bei Görlitz am 7. der Höchststand + 3,36 m, bei Guben am 9. der Höchststand + 1,80 m eintrat. Dem Anscheine nach kommen zuweilen aus der Lubst größere Schmelzwassermengen in die Neisse, bevor die Welle aus dem oberen Flußlaufe bei Guben anlangt, sodaß sie das Hochwasserbett bereits gefüllt findet. Im März 1888 scheint sogar die Lubstwelle die Scheitelbildung übernommen zu haben.

Wie aus den sächsischen Mittheilungen hervorgeht, entstammen die genannten beiden großen Hochfluthen von 1858 und 1888 dem österreichischen Quellgebiet, wogegen die Fluthen von 1880 und 1887 erst unterhalb Zittau ihre gefährlichen Eigenschaften angenommen haben. Letztere beiden gehören zu den Hochwasser-Erscheinungen, die örtlich enger begrenzt waren, aber in diesen engeren Grenzen äußerst heftig auftraten. Im Bobergebiet wurden damals nur die vom Laubaner Hochwald kommenden Nebenbäche des Queis stärker betroffen, im Elbegebiet hauptsächlich die Lausitzer Gewässer. Indessen bedarf die Ansicht, daß die besonderen Verhältnisse der Lausitz bei manchen Wetterlagen, die anderswo wohl auch Gewitter und Regengüsse, aber in weniger verheerendem Maße hervorrufen, gerade hier besonders oft Wolkenbrüche zur Folge hätten, noch weiterer Beweise. Reißende Hochfluthen und große Ueberschwemmungen scheinen vorwiegend während der Monate Mai, Juni und August aufgetreten zu sein, und zwar in diesem Jahrhundert am 14. Juni 1804, 10. August 1806, 3. Mai 1821, 14. Juni 1880 und 18. Mai 1887 besonders gefährlich. Ob sie sämmtlich, wie die beiden

letztgenannten, vorzugsweise auf die südliche Lausitz beschränkt waren oder auch weitere Gebiete umfaßten, wie z. B. die Hochfluth vom August 1888, läßt sich freilich nicht feststellen.

Am 14. Juni 1880 entstanden große Wolkenbrüche an der Kottmar-Erhebung zwischen Bernstadt und Oderwitz, sowie am Laubaner Hochwald zwischen Schönberg und Gerlachsheim, verursacht durch einen Luftwirbel, der am 13. unter starken Gewittern quer durch Deutschland westöstlich bis Warschau gezogen war, dort umwandte und am 14. über Zittau—Brandenburg ostwestlich nach dem Kanal zuschritt. Auf der sächsischen Seite schwollen die Mandau, Pließnitz und Gaule zu reißenden Strömen an, auf der preußischen Seite ebenso die Hügellandsbäche, welche in die Wittig münden, und das Rothwasser. Die Bahnlinien Zittau—Görlitz und Nickrisch—Seidenberg, sowie die Landstraßen wurden erheblich beschädigt, zahlreiche Brücken zerstört, und die Gewalt der Fluthen war so groß, daß die 50 kg/m schweren eisernen Träger einer bei Bernstadt weggerissenen Straßenbrücke im Pließnitzthale auf 10 km Entfernung bis zum Bahnkörper bei Nickrisch fortgewälzt wurden. Das Städtchen Seidenberg stand völlig unter Wasser, das Neissethal zwischen Nickrisch und Görlitz wurde arg verwüstet, und bis unterhalb Muskau traten große Schäden im Ueberschwemmungsgebiete ein. Der Tagesniederschlag von 100 bis 120 mm fiel in so kurzer Zeit und gelangte so schleunig zum Abflusse, daß beispielsweise aus dem oberen Pließnitzgebiet eine größte Wassermenge abgeflossen ist, die der stündlichen Niederschlagshöhe von 30 mm entspricht. Am 14. Juni Abends 9 Uhr hatte die Neisse bei Görlitz bereits den Pegelstand + 2,46 m erreicht, am 15. um 7 h^{vm} den Höchststand + 4,24 m; bis 8 h^{nm} ging das Wasser rasch auf + 3,03 m zurück, dann aber langsamer bis zum 17. um 6^{nm} auf + 1,83 m a. P. Bei Guben trat der Höchststand mit + 2,09 m a. P. am 17. Juni ein. Da der Bober gleichzeitig nur eine geringere Anschwellung brachte, die Oder selbst aber schon vorher im Wachsen begriffen war, so reichte das Neissewasser nicht aus, um eine ähnliche Aufhöhung wie 1888 hervorzubringen.

Die meteorologischen Vorbedingungen der Hochfluth vom Mai 1887 sind im Jahrgang V des Jahrbuchs des Königlich Sächsischen Meteorologischen Instituts von Dr. O. **Birkner** ausführlich dargelegt. Ein flacher Luftwirbel, der in südnördlicher Richtung fortschritt und in den Lausitzer Bergen eigenthümliche Aenderungen seiner Bahn erfuhr, rief dort vom 17. zum 18. Mai äußerst starke Niederschläge hervor: am Südwesthange des Kottmar, wo einige Nebenbäche der Mandau entspringen, in wenigen Stunden etwa 80 mm, am Fuße des Zittauer Gebirgs nicht viel weniger, über dem mittleren Pließnitzthale, das am heftigsten betroffen wurde, 100 mm und mehr. Schon um 4 Uhr Morgens hatte das Hochwasser der Mandau in Zittau am 18. den höchsten Stand erreicht, wobei ein großer Theil der Stadt unter Wasser gesetzt wurde. Um 11 h^{vm} langte der Wellenscheitel bei Kloster Marienthal an, wo bereits vorher eine kleinere Welle aus den näher gelegenen Nebenbächen eingetroffen und wieder im Abnehmen begriffen war, als die Mandau den Höchststand brachte. Im sächsischen Neissethal unterhalb der Mandaumündung verursachte die Hochfluth namentlich bei Hirschfelde große Schäden; und beiderseits von Görlitz war der ganze Thalgrund weit-

hin überschwemmt, einschließlich der Ortschaften Nickrisch, Deutsch-Ossig und eines Theiles der Stadt Görlitz selbst, in welche das Wasser durch einen Kanal eingedrungen war. Auch diesmal entstanden an der Eisenbahnlinie Zittau—Görlitz solche Verwüstungen, daß der Verkehr unterbrochen wurde. Der Höchststand in Görlitz trat am 18. um 1 h^{nm} mit + 3,22 m a. P. ein, in Rothenburg während der Nacht vom 18. zum 19., in Guben am 20. um 6 h^{nm} mit + 1,95 m. Bei Ratzdorf stieg die Oder am 19./20. Mai um 0,67 m, jedoch zum Theil wohl in Folge eines gleichzeitig entstandenen, freilich geringeren Hochwassers des Bober. Da ihr Anfangswasserstand höher und die Neissewelle weniger nachhaltig war als im Juni 1888, so machte sich die Einwirkung bei Küstrin in weit geringerem Maße fühlbar.

Die Vertheilung der Niederschläge im August 1888, welche das Bober- und Queisgebiet, sowie die nach der Elbe abfließenden Gewässer des Riesen- und Isergebirges stark betroffen haben, ist in Abb. 43 (S. 618) veranschaulicht. Bei der Brücke der Zittau—Friedländer Straße war der Wasserstand am 3. um 3,4 m über den gewöhnlichen angeschwollen. Am 4. stieg das Wasser in Görlitz auf + 3,61 m a. P., am gleichen Tage in Muskau auf + 3,65 m a. P. und am 6. in Guben auf + 1,88 m a. P., während die Oder bei Ratzdorf an der Neissemündung am 5./6. von + 0,94 auf + 2,64 m a. P. wuchs, also um 1,70 m. Wie auf S. 213 erwähnt, ist bei Krossen der Hauptstrom unter der Einwirkung des Bober gleichzeitig um 0,96 m gewachsen; bei der Nähe der genannten Pegelstellen darf man wohl den Unterschied, 1,70—0,96 = 0,74 m Wachs, der Lausitzer Neisse zuschreiben. Da die Anschwellung schon vom 3. zum 4. August begonnen hatte, betrug bei Küstrin die ganze, lediglich von der Neisse und dem Bober herrührende Wachshöhe am 4./8. August 1,76 m.

Im Durchschnitt trifft die Anschwellung, welche von der Lausitzer Neisse in die Oder getragen wird, anderthalb Tage später bei Küstrin ein. Die Erhebung des Wasserstandes am Ratzdorfer Pegel, soweit sie der Neisse zuzuschreiben ist, überschreitet nur selten das Maß von 0,30 m. Beispielsweise wurde am 18. Juli 1891 von der bei Görlitz am 15. mit + 2,59 m a. P., bei Muskau am 16. mit + 2,00 m a. P. und bei Guben am 17. mit + 0,90 m a. P. vorübergegangenen Welle der Oder-Wasserstand bei Ratzdorf um 0,25 m aufgehöht, lange bevor die Oderwelle dort anlangte. Nach der Hochwasser-Meldeordnung kann die Fortpflanzungszeit von Görlitz bis zur Mündung auf etwa 3 Tage angenommen werden, entsprechend einer Geschwindigkeit von 2,0 km/h. Die Hochfluth vom 18./20. Mai 1887 hat dagegen für die Strecke Zittau—Görlitz nur 9, von dort bis nach Guben etwa 53 Stunden gebraucht, oberhalb Görlitz also nahezu 5,5 und unterhalb 2,4 km/h zurückgelegt. Die Hochfluth vom 4./6. August 1888 gebrauchte nahezu die gleiche Zeit, die Frühjahrs-Hochfluth vom 11./12. März 1888 aber nur 32 Stunden, offenbar weil die Lubst eine beträchtliche Wassermenge zuführte und die Bildung des Scheitels übernahm, bevor die Welle aus der oberen Neisse in voller Stärke eintraf.

6. Eisverhältnisse.

Im Oberlaufe der Neisse bildet sich der Eisstand von den Wehren aus ziemlich früh, und das Eis erreicht manchmal erhebliche Stärke, mehr noch in

der Mandau. Doch vollzieht sich der Eisgang gewöhnlich in gutartiger Weise; nur 1871 soll er mit Gefahren verbunden gewesen sein. Im Hügel- und Flachland sind es außer den Wehren besonders die Sandbänke, an denen der Eisstand beginnt. Ende Februar oder Anfang März, wenn das Schmelzwasser kommt, bricht das durch die warmen Abwässer der Fabriken völlig mürbe gemachte Eis bei Guben und weiter unterhalb. Die nachfolgende Frühjahrshochfluth führt das oberhalb an den Wehren bereits zerstückelte Eis der oberen Flußstrecken alsdann unschädlich ab. Der Eisgang erfolgt meist gleichzeitig mit dem des Bober, manchmal sogar noch etwas früher. Beide Flüsse vereint lösen die Eisdecke der Oder unterhalb Krossen fast regelmäßig, bevor der Eisgang des oberen Stromlaufs herabkommt, zuweilen auch sogar eine bis mehrere Wochen vorher. Im harten Winter 1890/91 war z. B. schon am 11. Februar die Neisse bis zur Mündung eisfrei, während der Odereisgang erst am 9. März sein Ende fand. Wie auf S. 645 bereits bemerkt, kommt in manchen Jahren noch eine zweite Anschwellung der Neisse hinter der Oderwelle her. So war z. B. im März 1889 das Neissewasser schon am 10. in die Oder eingebrochen, deren dem Eisgange folgende Welle am 29. bei Ratzdorf den Höchststand + 4,37 m a. P. erreicht und abzufallen begonnen hatte, als am 2. April eine neue Anschwellung der Neisse, die bei Guben binnen 3 Tagen um 1 m anwuchs, das Wasser wieder auf + 3,90 m a. P. hob.

Die an den Spaltungen des verwilderten Flußlaufs entstehenden Versetzungen werden gewöhnlich rasch gelöst, und nur selten erfolgen Beschädigungen an den Buhnen und Deichen. Ausnahmsweise hat 1845 eine starke Eisversetzung bei Kuschern an der Mündung stattgefunden, da das Obereis noch feststand und sich nicht, als der Eisgang aus der Neisse eintraf, in Bewegung setzte, wie dies gewöhnlich geschieht. Auch 1871 fand an derselben Stelle unter gleichen Verhältnissen eine Versetzung statt, die gefährlicher wurde, weil inzwischen die Krossener Niederung durch den Rückstaudeich bei Kuschern abgeschlossen worden war. Das Wasser schwoll hinter der Versetzung um 5 m an und durchbrach zuletzt den Deich oberhalb Ratzdorf, welche Ortschaft von dem seitlich ausströmenden Neissewasser nach der Oder hin durchfluthet wurde. Anfangs März 1888 bildeten sich bei Breslack und oberhalb Ratzdorf Versetzungen aus, welche das Wasser derart aufstauten, daß es an zwei Stellen über die Deiche lief und Brüche verursachte. Im Allgemeinen hat jedoch der Ausbau der Deiche wohlthätig auf die Zusammenhaltung des Hochwassers gewirkt und die Gefahr der Eisversetzungen und Deichbrüche, die bei den ehemaligen ungeordneten Zuständen häufiger entstanden, erheblich vermindert.

7. Wassermengen.

Messungen der Abflußmenge haben an der Lausitzer Neisse noch nicht stattgefunden. Nach den Angaben der Triebwerksbesitzer würde die sekundliche Abflußzahl im Oberlaufe für das gewöhnliche Sommerwasser auf 5 bis 10 l/qkm anzunehmen sein, die Wassermenge an der Mandaumündung also auf 1,9 bis 3,8 cbm/sec. Bei Ostritz soll die Mittelwasser-Abflußmenge etwa 5 cbm/sec be-

tragen, bei Görlitz (+ 1,25 m a. P.) 16,6 cbm/sec, bei Guben (– 0,30 m a. P.) 44,4 cbm/sec, welch' letztere Angabe der sekundlichen Abflußzahl 11,2 l/qkm entspricht. Für die Hochfluth vom Juni 1880 werden als Abflußmengen angegeben: diejenige der Pließnitz bei Berzdorf auf 1351 cbm/sec (etwa 9 cbm/qkm), der Wittig an ihrer Mündung auf 420 cbm/sec (1,33 cbm/qkm), der Neisse bei Ostritz auf 520 cbm/sec (0,56 cbm/qkm), der Neisse bei Nickrisch oberhalb der Pließnitzmündung auf 820 cbm/sec (0,66 cbm/qkm). 1887 soll die Neisse unterhalb der Mandaumündung 450, 1888 oberhalb dieser Mündung 320 cbm/sec, 1890 die Mandau allein 458 cbm/sec abgeführt haben, welche Angaben den sekundlichen Abflußzahlen 0,65, 0,85, 1,48 cbm/qkm entsprechen. Die Wassermenge der Hochfluth von 1804 ist an der Kreuzungsstelle der Eisenbahnlinie Guben—Posen, wo die Neisse ihre sämmtlichen wichtigeren Seitengewässer aufgenommen hat, auf 850 cbm/sec berechnet worden; die zugehörige Abflußzahl beträgt 0,216 cbm/qkm.

Jene äußerst hohe Angabe für das Hochwasser der Pließnitz vom 14. Juni ist einer Mittheilung des Betriebsinspektors Schubert im Centralblatt der Bauverwaltung (Jahrgg. 1881, S. 104) entnommen, in welcher bemerkt wird, daß auf kurze Zeit durch plötzlichen Wassererguß in Folge eines oberhalb stattgehabten Dammbruches die Wassermenge noch größer geworden sei, bis zu 1710 cbm/sec. Dies giebt Veranlassung, darauf hinzuweisen, daß der große Flächeninhalt der Fluthquerschnitte (495 bis 574 qm) zum Theil doch wohl durch Stauwirkungen herbeigeführt worden sein mag und die üblichen Formeln zur Berechnung der Abflußmenge solcher mit ungleichförmiger Geschwindigkeit fortschreitenden Wildbachwellen nicht geeignet sind. Obgleich an der Pließnitz im Mai 1887 größere Niederschlagsmassen zur Abführung kamen, blieben die Verwüstungen hinter denen des Juni-Hochwassers von 1880 weit zurück, weil die damals weggerissenen, zu engen Brücken durch solche von genügender Weite ersetzt und die Ufer vom wuchernden Gestrüpp befreit worden waren. „So wälzten sich", sagt ein Zeitungsbericht, „in unaufhaltsamer, aber ruhiger Eile ohne irgend welche ernste Hemmung die Wogen vorüber an den Orten, wo vor erst sieben Jahren sich eine mächtige Hochfluth unter den furchtbarsten Verheerungen ergossen hatte."

III. Wasserwirthschaft.

1. Flußbauten.

Zur Zurückhaltung des Wassers und der Geschiebe sind keine Vorkehrungen im Quellgebiete getroffen, das übrigens auch vollständig außerhalb der preußischen Grenzen liegt. In der österreichischen Gebirgsstrecke zeigt sich im Allgemeinen kein Bedürfniß zu Flußbauten; nur innerhalb der Stadt Reichenberg hat das Bett eine gleichmäßige Breite zwischen Ufermauern erhalten. In Sachsen wurden nach den Hochfluthen von 1880 und 1887 bei Zittau und in mehreren bedrohten Ortschaften kurze Strecken der Mandau und ihrer Seitengewässer regelmäßig

ausgebaut. Auch die Neisse ist zu beiden Seiten der Mandaumündung, ferner an der Kreuzungsstelle der Zittau—Görlitzer Eisenbahn bei Hirschfelde und bei Ostritz durch einfache Uferbefestigungen und Abflachung der Böschungen auf geringe Längen zum Schutze der Anlieger ausgebaut worden. Solche Uferbefestigungen finden sich vereinzelt gleichfalls am Mittel- und Unterlaufe, jedoch überall ohne Zusammenhang. Nur in Görlitz ist eine größere Strecke mit Ufermauern eingefaßt, während oberhalb derselben das Ufer mit einer Buhnengruppe gegen den Stromangriff gesichert wird.

In der Mündungsstrecke unterhalb Guben haben die in früherer Zeit von den Anliegern zum Schutze ihres Ufers und zur Gewinnung von Anhägerungen planlos ausgeführten Einbauten vielfach Anlaß zur Verwilderung gegeben. Außerdem waren durch die noch in den zwanziger Jahren lebhaft betriebene Klobenholzflößerei zahlreiche Hölzer in die Flußrinne gebracht worden, welche die mit Kähnen von 1 bis 3 t Ladefähigkeit betriebene, oft unterbrochene Schifffahrt sehr unsicher machten. Um eine allmähliche Besserung des Zustandes anzubahnen, wurden in der 1840 aufgenommenen Flußkarte Grenzlinien mit 60 m Abstand eingetragen, innerhalb deren keine Einbauten geduldet werden sollten. Die alljährlich stattfindenden Schauungen bezweckten, die Uferbesitzer über die von ihnen geplanten Schutzbauten zu belehren und zur Einhaltung der planmäßigen Breite zu veranlassen. Aus öffentlichen Mitteln wurden nur geringe Beträge für die Räumung der Rinne von Hölzern und Steinen aufgewandt. Als in den vierziger Jahren öfters günstige Wasserstände eintraten, entwickelte sich nun allmählich ein Schiffsverkehr, der zur Zeit seiner größten Entfaltung jährlich etwa 6000 t zu Berg und 5000 t zu Thal beförderte, und zwar mit kleinen Schiffen von 6 bis 7 t Tragfähigkeit, 12 m Länge, 1,65 m Breite und 0,5 m größtem Tiefgang. Zur Erleichterung desselben war den Anliegern die Last auferlegt, am linken Ufer einen 5,7 m breiten Leinpfad liegen zu lassen, in Guben an beiden Ufern. Der geringe Verkehr erlosch während der trockenen sechziger Jahre allmählich in Folge der häufigen Unterbrechungen durch niedrige Wasserstände. Da er später auch nicht wieder aufgenommen ward, weil solche kleinen Kähne den Wettbewerb mit den Eisenbahnen nicht aushalten könnten, so lag ein Bedürfniß zu Bauten aus öffentlichen Mitteln nicht vor. Die zum Schutze der Ufer seitdem hergestellten Buhnen werden unter Aufsicht der Strombaubeamten, ähnlich wie an der Oder, jedoch ohne Steinbedeckung der Köpfe, in Packwerk ausgeführt und regelmäßig unterhalten. Nur am rechten Ufer in der Feldmark Seitwann ist 1889 aus Staatsmitteln ein Sperrwerk hergestellt worden, um der weiteren Verwilderung des Flusses vorzubeugen und die Strömung in ihre frühere Lage zurückzuführen. Gleichzeitig wurde eine dort befindliche Insel theilweise abgegraben und wund gemacht, sodaß der Fluß von dem gefährdeten Ufer zurückgewichen und die scharfe Grube bereits größtentheils verlandet ist.

2. Eindeichungen.

An der sächsischen Strecke der Neisse bestehen einige niedrige Verwallungen zum Schutze von Ackerland und Wohnplätzen längs des Dorfes Kl.-Schönau bei

Zittau, zwischen Klosterfreiheit und Ostritz, sowie vor dem Stifte Joachimstein. In ähnlicher Weise sind am Mittellaufe bei Nickrisch, Leschwitz, Nd.-Ludwigsdorf, O.-Neundorf, Sercha und für die Nd.-Zodeler Feldmark Verwallungen aufgeführt, welche die gewöhnlichen Sommerfluthen von den geschützten Ländereien abhalten, im Wesentlichen aber nur aus Aufhöhungen der vorhandenen Uferrehnen bestehen. Das Gleiche gilt von den im Kreise Rothenburg angelegten sogenannten „Dämmchen", die sich besonders unterhalb Pechern in größerer Zahl finden. Bei Muskau, wo sie zum Schutze werthvoller Gemüsegärten dienen, gelang es, sie gegen die Juni-Hochfluth von 1880 zu vertheidigen. Von Groß-Bademeusel ab kommen solche Verwallungen wieder häufiger vor, und jenseits Forst reihen sich die kleinen Gemarkungsdeiche fast unmittelbar an einander, gewähren jedoch gegen große Hochfluthen keinen ausreichenden Schutz.

Zu Deichverbänden vereinigt haben sich die Besitzer der Niederungen Griesen—Schlagsdorf am linken, Schenkendorf—Guben am rechten und Kaltenborn—Gr.-Breesen am linken Ufer. Die geschützten Flächen umfassen 1026, 1063 und 1715 ha; allerdings bleiben die Ländereien des Schenkendorf—Gubener Verbandes dem Rückstau des durch die Lubst eindringenden Neisse-Hochwassers ausgesetzt, ebenso diejenigen des Kaltenborn—Gr.-Breesener Verbands dem Rückstau vom Bresinchener Mühlenfließe her, da der bei Sommerfluthen entstehende Schaden reichlich aufgewogen wird durch die düngende Wirkung des Frühjahrs-Hochwassers. Von diesem Wiesengelände abgesehen, bestehen die geschützten Flächen meist aus Ackerland. Da das Gelände in Nähe des Flusses ziemlich hoch liegt, haben die hochwasserfrei geschütteten Dämme meist geringe Höhe über demselben, daher auch vielfach nur 1 m, an höheren Stellen 2 m Kronenbreite, binnen 1-fache und außen $1^1/_2$-fache Böschungsanlage. Ihre Länge beträgt bei dem Deiche des mit Statut vom 24. April 1854 errichteten Griesen—Schlagsdorfer Verbandes 10 km, bei den Deichen der mit Statuten vom 19. Dezember 1853 errichteten beiden anderen Verbände Schenkendorf—Guben 5 km und Kaltenborn—Gr.-Breesen 14 km.

Unterhalb Guben sind am rechten Ufer noch zwei Privatdeiche zum Schutze von Buderose und Seitwann vorhanden, während bei Kuschern der Rückstaudeich des Krossener Deichverbands beginnt (vgl. S. 234 und Tab. II A). Am linken Ufer gehört von Breslack ab die Niederung zum Deichverbande oberhalb Fürstenberg (vgl. S. 234 und Tab. II A); jedoch liegt bei Ratzdorf vor dem Haupt-Rückstaudeich noch ein kleiner Sommerdeich hart am Fluß, und ferner schließt sich bei Breslack an den Fürstenberger Verbandsdeich ein Privatdeich zum Schutze der Koschen—Breslacker Niederung, der nach oben am linken Ufer des Bresinchener Mühlenfließes endigt und unten vom Breslacker Graben entwässert wird, für welchen ein 1,25 m weites, 2 m hohes Siel in den Deich eingebaut ist. Der Buderoser Deich besteht seit 1845, der Koschener Deich seit 1862/65. Auch die oben genannten Verbandsdeiche sind erst Anfangs der sechziger Jahre fertig ausgebaut worden. Durch diese Verbands- und Privatdeiche werden die Niederungen zu beiden Seiten der Mündungsstrecke, soweit sie eine nennenswerthe Ausdehnung besitzen, gegen Ueberschwemmungen oder doch gegen die Ueberströmung durch das Neisse-Hochwasser geschützt.

3. Abflußhindernisse und Brückenanlagen.

Im Ober- und Mittellaufe der Lausitzer Neisse bildet der Zustand des Bettes selbst mehrfach erhebliche Abflußhindernisse, welche frühzeitige Ausuferungen veranlassen. Bei großen Hochfluthen scheinen die Thalengen bei Hammerstein, Rosenthal und Görlitz einen Aufstau zu bewirken, der sich jedoch aus Mangel an Gefällplänen und Hochwassermarken nicht nachweisen läßt. Das Ueberschwemmungsgebiet wird durch die in ihm errichteten kleinen Dämme und Gebäude nicht in nachtheiligem Maße eingeschränkt, da für gewöhnliches Hochwasser ausreichende Querschnitte vorhanden sind und bei außergewöhnlichem Hochwasser die Verwallungen überfluthet werden. Dasselbe gilt vom Unterlaufe der Neisse bis zur Mündungsstrecke hin, in welcher die Deiche größere Höhenlage besitzen. Wenn auch ober- und unterhalb Muskau die Wälder mehrfach in das Ueberschwemmungsgebiet hineinreichen, so können sie doch wohl kaum schädlich wirken, da immer noch große Abflußquerschnitte frei bleiben und ein etwa verursachter Aufstau nur geringfügig sein kann. Die Wirkungen der Stauanlagen werden bei III 4 erwähnt.

Abwärts von Guben finden sich dagegen in dem künstlich mit hochwasserfreien Deichen eingeschränkten Fluthbett wirkliche Abflußhindernisse, welche Gefahren für die eingedeichten Niederungen herbeizuführen vermögen. Auch der Zustand des verwilderten Flußbettes selbst, in dem sich leicht Eisversetzungen ausbilden können, hat einige Male gefährliche Anschwellungen veranlaßt; doch besitzt fast immer die Frühjahrs-Fluthwelle genügende Kraft, um die Versetzungen unschädlich zu lösen (vgl. S. 652). Seitdem die Deiche bei Guben und an der Mündung von ordnungsmäßigen Verbänden ausgebaut sind und in Stand gehalten werden, haben sich die von den Eindeichungen selbst hervorgerufenen Hindernisse des glatten Abflusses und deren Nachtheile vermindert; doch bestehen noch einige Deichengen, in denen der Querschnitt bei mittelgroßen Hochfluthen mit + 1,72 m a. P. Guben bis herab zu 274 qm beträgt, besonders unterhalb der Gubener unteren Eisenbahnbrücke (Linie Guben—Posen), unterhalb Buderose, zwischen den Koschener und Seitwanner Privatdeichen und bei Kuschern—Ratzdorf zwischen dem Krossener Verbandsdeich und dem gegenüberliegenden Sommerdeich. Wohl noch nachtheiliger wirken die Busch- und Holzbestände auf den Vorländern und den Inseln.

Die innerhalb des Königreichs Sachsen über die Neisse führenden Brücken haben meistens genügende Lichtweite und ausreichende Lichthöhe, um die höchsten Hochfluthen ohne nachtheiligen Aufstau abzuführen. Wo nur eine Oeffnung vorhanden ist, wie an den Eisenbahnbrücken bei Rohnau und Rosenthal, beträgt die Lichtweite 40 bis 45 m. Der Leubaer Eisenbahnbrücke mit nur 20,0 m Lichtweite kommen 11 Fluthöffnungen mit zusammen 100 m Lichtweite zu Hülfe. Auch die Straßenbrücken, deren lichte Weiten 18,0 bis 31,0 m betragen, werden durch zahlreiche Fluthöffnungen unterstützt. Die 18,0 m weite Brücke der Ostritzer Bahnhofstraße verursachte beim Hochwasser von 1887 einen bedeutenden Stau von etwa 80 cm, obgleich das Wasser durch einen Seitengraben und über die niedrigeren Stellen der Straße einen Ausweg fand. Auch die 31,0 m weite

Marienthaler Brücke, bei welcher keine Umfluthung stattfinden kann, übte ziemlich großen Stau aus. Bei 4 bis 5 m Hochwassertiefe scheint ein Durchflußquerschnitt von 180 bis 200 qm nothwendig zu sein.

Innerhalb der preußischen Strecke bis nach Guben wird die Neisse an 5 Stellen mit Eisenbahnbrücken und an 38 Stellen mit Straßen- und Wegebrücken gekreuzt. Abgesehen von dem Görlitzer Eisenbahnviadukt, der als Thalübergang über Bedarf große Lichtweiten frei läßt, haben die Eisenbahnbrücken, einschließlich der Fluthöffnungen, bei Radmeritz 64 m, bei Nd.-Bielau 96 m, bei Forst 205 m und oberhalb Guben 150 m Lichtweite. Bei den Straßen- und Wegebrücken schwankt die Lichtweite zwischen 50 und 130 m. Beispielsweise haben in Görlitz der eiserne Steg 89,6 m Lichtweite mit 387 qm Hochfluthquerschnitt, die neue steinerne Brücke 81,6 m Lichtweite mit 419 qm Hochfluthquerschnitt, die alte hölzerne Brücke 50,6 m Lichtweite mit 345 qm Hochfluthquerschnitt, bezogen auf das Hochwasser von 1804. Die meisten sind hölzerne Jochbrücken und nach dem Juni-Hochwasser von 1880, das oberhalb Muskau die älteren, zu eng und zu niedrig gebauten Brückenanlagen großentheils zerstört oder doch stark beschädigt hat, mit genügenden Abmessungen neu- oder umgebaut worden. Wo die Hauptöffnungen nicht ausreichen, kann das Hochwasser die Brücken seitlich umfluthen.

In der Stadt Guben führen zwei hölzerne Brücken über die Neisse, ferner unterhalb Guben die eiserne Brücke der Eisenbahnlinie Guben—Posen. Die Straßenbrücke hat 11 Oeffnungen mit 65,7 m Lichtweite, wozu noch 4 Oeffnungen mit 17,2 m der hölzernen Straßenbrücke über den als „Eichel-Neisse" bezeichneten Seitenarm kommen, sodaß die gesammte Lichtweite 83,1 m beträgt. Der „Achenbachbrücke" genannte hölzerne Fußgängersteg hat 8 Oeffnungen mit 84,2 m Lichtweite, die schräge über den Fluß führende Eisenbahnbrücke 10 Oeffnungen mit 248,8 m Weite. Ihr Durchflußquerschnitt, senkrecht zur Stromrichtung, beträgt bei dem der Juni-Hochfluth von 1804 entsprechenden Wasserstande von + 4,0 m a. U. P. Guben etwa 513 qm, um eine größte Wassermenge von 850 cbm/sec staufrei abführen zu können.

4. Stauanlagen.

In der Neisse selbst liegen 25 Stauanlagen, in ihren Nebengewässern — nach der Wasserkarte der Norddeutschen Stromgebiete — 301 Stauanlagen. Auf der sächsischen Strecke sind sie meistens in Stein mit flach geneigtem, abgepflastertem Abfallboden hergestellt; ihre Lichtweite beträgt 21 bis 60 m, durchschnittlich 40 m, die Stauhöhe 0,4 bis 3,1 m, durchschnittlich 2,16 m. Obgleich sie fast ausnahmslos ohne Grundablässe sind, üben sie keinen nachtheiligen Einfluß auf den Hochwasserabfluß aus und scheinen auch den Grundwasserstand nicht nachtheilig zu beeinflussen. Dagegen wird hierüber an der oberen Flachlandsstrecke der Neisse im Rothenburger Kreise geklagt, wo allerdings das Flußbett bedeutend weniger tief in den flachen Thalgrund eingeschnitten ist, sodaß sich die zu hohe Lage der Wehrfachbäume auf großen Flächen der am Oberwasser gelegenen Grundstücke fühlbar macht. Meistens sind es Strauchwehre mit sehr großer Lichtweite, und wo diese zur Abführung des Hochwassers und Eisgangs nicht ausreicht, kommen

hölzerne Freiarchen neben den Mühlengerinnen mit 15 bis 20 m Lichtweite zur Hülfe. Das auf S. 646 erwähnte Görlitzer Unterwehr, früher in Holz gebaut, ist 1872/73 in Stein umgebaut worden, ohne an den Stauverhältnissen etwas zu verändern. Die unterste Stauanlage bei der Stadt Guben hat im Strome selbst einschließlich der Freiarchen 61 m Lichtweite, außerdem zur Unterstützung für die Hochwasserabführung das 21 m weite sogenannte „Eichelwehr."

5. Wasserbenutzung.

Fast sämmtliche Stauanlagen dienen zu gewerblichen Zwecken, meistens für den Betrieb von Mahl- oder Schneidemühlen, an einigen Stellen auch für den Betrieb von Papier-, Holzstoff-, Glas- und Tuchfabriken oder Spinnereien, welche außerdem mit Dampfkraft versehen sind und das Kesselspeisewasser aus der Neisse entnehmen. Das Schleiferwehr bei Zittau staut das Wasser zur Wiesenberieselung auf.

In Böhmen und Sachsen wird die Neisse, ebenso ihr Nebenbach Mandau durch die Abwässer der zahlreichen Fabriken, besonders durch Färbereiabgänge, durch Kohlentheile und Asche, in Zittau auch durch Einleitung des städtischen Abwassers stark verunreinigt. Im „Neissethal" ist jedoch die Selbstreinigung wieder soweit vorgeschritten, daß sich Barben und Barsche im Flusse finden. Bei Görlitz sind es besonders die Abwässer der Wollwäschereien, welche auf größere Strecke das Flußwasser verunreinigen; in Forst und Guben führen gleichfalls die Fabriken der Neisse, in Guben besonders dem „Eichel-Neisse" genannten Seitenarm, viel Schmutzwasser zu, ohne daß jedoch Klagen darüber laut geworden wären.

Vorkehrungen zu Gunsten der Fischerei durch Anlage von Fischpässen bei Guben und Gr.-Gastrose, sowie eine Beschränkung der Flußverunreinigungen werden für die im Gubener Kreise gelegene Strecke der Neisse als wünschenswerth bezeichnet.

Der Oder-Spree-Kanal

nebst dem

Friedrich-Wilhelms-Kanal.

1. Lage der Wasserstraßen.

Der Oder-Spree-Kanal und der Friedrich-Wilhelms-Kanal bilden die Schifffahrtsverbindung zwischen dem Oder- und Elbgebiet im Zuge des Warschau-Berliner Hauptthales, also von der Mittleren Oder nach der Spree. Der linksseitige Rand dieser Thalsenke entfernt sich bei Neuzelle vom Oderthal und streicht über Pohlitz nordwestlich, später westnordwestlich nach Müllrose zu, verliert sich dann aber in flachwelliges Gelände, das die Wasserscheide zwischen dem zum Odergebiet gehörigen Schlaubefließ und der Spree von der Lieberoser nach der Lebuser Hochfläche hinüberleitet. Der rechtsseitige Rand jener Thalsenke wird am Brieskower See von der Oder berührt und streicht dann gegen Westen, später gegen Westnordwesten in das Spreethal hinüber. Zwischen Neuzelle und dem Brieskower See bildet die westliche Begrenzung der Oderniederung eine 14 bis 15 m hohe, bei Fürstenberg mit steil abfallendem Gehänge dicht an den Strom herantretende flache Vorstufe, in welche von Müllrose ab nach Brieskow hin das Thal des unteren Schlaubefließes eingeschnitten ist.

In diesem Thale steigt der Friedrich-Wilhelms-Kanal nach Müllrose, während der neue Oder-Spree-Kanal aus dem Fürstenberger See mit rasch ansteigender Treppe die Höhe der Vorstufe gewinnt und sich bei Schlaube-Hammer mit dem älteren Kanale vereinigt. Der nun folgende gemeinsame Theil durchquert in westnordwestlicher Richtung von Müllrose aus die niedrige Wasserscheide des Elbegebiets bis zur sogenannten „Buschschleuse", wo der Friedrich-Wilhelms-Kanal sich nach Südwesten wendet und bei Neuhaus das Spreethal erreicht, während der Oder-Spree-Kanal die nordwestliche Richtung beibehält und mittelst des Kersdorfer Sees 14,4 km unterhalb Neuhaus in die Spree mündet. Die ganze Länge des Oder-Spree-Kanals von der Oder bis zum Eintritt in die Spree unterhalb der Kersdorfer Schleuse beträgt 43,8 km. Der hier ferner zu be-

trachtende Friedrich-Wilhelms-Kanal ist von der Oder bis zur Vereinigung mit dem Oder-Spree-Kanal 12,6 km, seine Abzweigung von der Buschschleuse nach der Spree bei Neuhaus 3,0 km lang. Die Fortsetzung der Oder-Spree-Wasserstraße wird in der Beschreibung des Elbegebiets betrachtet. Vollständig zu diesem Gebiete gehört von dem neuen Kanale nur die kurze Strecke unterhalb der Kersdorfer Schleuse mit 0,9 km Länge. Die 36,1 km lange Scheitelstrecke liegt mit fast zwei Dritteln (23,5 km) im Gebiete der Oder, zu welchem ferner gehören: die 2,4 km lange Odertreppe und die 4,3 km lange Mündungsstrecke im See bei Fürstenberg, zusammen also 30,2 km, ferner die 9,6 km lange Odertreppe des Friedrich-Wilhelms-Kanals und seine 3,0 km lange Mündungsstrecke im Brieskower See.

2. Geschichtliche Entwicklung.

Schon im 16. Jahrhundert war der Gedanke einer Wasserstraße zwischen der Mittleren Oder und der Spree aufgetaucht. Im Jahre 1558 wurde durch den Müllroser Vertrag zwischen dem Kaiser Ferdinand I. als Besitzer der Lausitz und dem Kurfürsten Joachim II. von Brandenburg vereinbart, daß auf kaiserliche Kosten die Schlaube kanalisirt und auf kurfürstliche Kosten die Wasserscheide von Müllrose nach der Spree hin durchstochen werden solle. Auf die Einsprache der Anlieger und der Stadt Frankfurt, die Sorge um ihr Stapelrecht trug, unterließ Brandenburg jedoch den ihm obliegenden Theil der Arbeiten, und die begonnene Ausschachtung des „Kaisergrabens" unterhalb Müllrose gerieth dann später wieder in Verfall. Erst unter dem Großen Kurfürsten kam von 1662 bis 1668 der Plan zur Verwirklichung. An die bei Neuhaus liegende Schleuse schloß sich mit 10,0 km Länge der durch das Kuhluch und den Biegenbrücker Forst führende „Lange Tröbel" bis zum Müllroser Kleinen See, wo durch die Müllroser Schleuse die um 0,5 m tiefere Haltung erreicht wurde, die sich auf 4,8 km Länge im Thale der Schlaube bis zur Hammerschleuse hinzog. Kurz vor dieser zweigt sich jetzt der neue Oder-Spree-Kanal mit seinem nach Fürstenberg gehenden Arme ab. Auf der folgenden, 4,1 km langen Strecke ist das Bett der Schlaube durch die Hammerforter, Weißenspringer und Lindower Schleuse kanalisirt. 1 km unterhalb der Lindower Schleuse zweigt der Kanal an der Klixmühle aus dem Schlaubebett links ab und hält sich auf 3,9 km am linksseitigen Thalrand mit drei Schleusen, zu Weißenberg, Finkenheerd und Brieskow, bis zum Beginn des 3,0 km langen Brieskower Sees. Die Speisung wurde vornehmlich aus den im Langen Tröbel auftretenden Quellen und den dorthin zugeleiteten Gräben, ferner aus dem von der Oberen Schlaube zufließenden Wasser bewirkt, litt jedoch durch die Stauberechtigungen der das Wasser dieses Fließes benutzenden Mühlen, über deren Maß stets neue Streitigkeiten entstanden. Ursprünglich waren statt der oben erwähnten neun Schleusen, von denen acht zur Odertreppe gehören, vierzehn vorhanden gewesen, deren Zahl jedoch bereits beim Umbau im Anfange des 18. Jahrhunderts um fünf vermindert wurde. Bei der Anlage des Oder-Spree-Kanals wurde auch die Müllroser Schleuse beseitigt und eine von Neuhaus bis zur Hammerschleuse durchgehende Haltung, die in der neuen Kanallinie beiderseits noch bedeutend verlängert ist, auf + 40,8 m Meereshöhe hergestellt.

Die Wasserstraße befand sich zu Mitte dieses Jahrhunderts in so mangelhaftem Zustande, daß die von Breslau mit günstigem Fahrwasser auf der Oder herabkommenden Schiffe an der Mündung des Brieskower Sees ableichtern mußten, da sie den Kanal in den Sommermonaten nur mit 0,7 m, sonst mit 0,9 m Tiefgang durchfahren konnten. Die Drempel der alten Schleusen lagen theilweise zu hoch; die dazwischen befindlichen Haltungen waren vielfach zu schmal und nicht tief genug; außerdem litt die Scheitelstrecke in trockner Jahreszeit Mangel an Wasser, welcher Mißstand sich bei stärkerem Verkehr fühlbarer gemacht haben würde. Der Verkehr war indessen großentheils nach dem Finow-Kanal übergegangen. Während in den dreißiger Jahren durchschnittlich über 8000 Schiffe durchgefahren waren, betrug schließlich die Zahl nur noch 5000. Um die Mitte dieses Jahrhunderts wurde der Friedrich-Wilhelms-Kanal dann derart umgebaut, daß er für „Finowkanal-mäßige“ Schiffe (40,2 m Länge, 4,6 m Breite) 1,5 m Fahrtiefe bietet. Die in der Odertreppe jetzt noch vorhandenen 7 Schleusen haben 40,4 m nutzbare Kammerlänge und 5,2 m Thorweite. Die Fallhöhe beträgt von der Scheitelhaltung (+ 40,8 m) bis zum Brieskower See bei gewöhnlichem Wasserstand (+ 22,3 m) im Ganzen 18,5 m und durchschnittlich für jede Schleuse 2,64 m. Die Länge der einzelnen Haltungen zwischen der Hammer- und Brieskower Schleuse schwankt von 1 bis 2 km und mißt im Durchschnitt 1,5 km.

3. Beschreibung des Oder-Spree-Kanals.

Seit der Anlage des Oder-Spree-Kanals, die von 1887 bis 1891 erfolgte, ist der Friedrich-Wilhelms-Kanal nur noch von untergeordneter Bedeutung. Die neue Wasserstraße, welche die in ihrer Schiffbarkeit bedeutend verbesserte Oder mit Berlin und der Elbe verbindet, hat solche Abmessungen erhalten, daß die auf der Elbe verkehrenden größeren Schiffe von 400 bis 500 t Tragfähigkeit mit 55 m Länge, 8 m Breite und 1,75 m Tiefgang sie durchfahren können. Aus dem kanalisirten Flußbette der Spree geht der Kanal durch den Kersdorfer See nach der gleichnamigen Schleuse, die vom niedrigen Unterwasser bis zum gewöhnlichen Wasserstand der Scheitelhaltung (+ 40,8 m) 2,93 m Fallhöhe besitzt. Von hier wendet sich die Kanallinie theils durch höheres waldiges Gelände, theils durch Brüche nach dem Langen Trödel des alten Friedrich-Wilhelms-Kanals, den sie bei der sogenannten „Buschschleuse“ erreicht, an welchem Punkte jedoch keine Schleuse vorhanden ist. Aus Ersparnißrücksichten mußte der Kanal hier theilweise in das Bett der Spree gelegt werden, welche an der Thalseite ein neues Bett erhielt, vom Kanale nur durch einen hochwasserfreien Damm mit 10 m Kronenbreite getrennt. Der Lange Trödel und die anschließende Haltung des Friedrich-Wilhelms-Kanals wurden durch Beseitigung der Müllroser Schleuse in gleiche Höhenlage unter einander und mit den beiden anschließenden Theilen der neuen, im Ganzen 36,1 km langen Scheitelhaltung gebracht, verbreitert und vertieft. Das flachwellige Gelände steigt hier unmerklich bis zum Ende der Biegenbrücker Forst, von wo es allmählich in das Schlaubethal abfällt. Kurz oberhalb Schlaube-Hammer verläßt die Scheitelhaltung des Oder-Spree-Kanals das alte Kanalbett, kreuzt den früheren Lauf des Fließes

und zieht sich nun in schlanker Linie durch die Vorstufe des Höhenlandes Anfangs gegen Ostsüdost, dann nahezu gegen Süden bis in die Nähe von Fürstenberg. Diese Stadt wird in einer fast halbkreisförmigen Bogenlinie umgangen, welche in ihrer ersten Hälfte die Odertreppe mit 3 Schleusen in je 1,2 km Abstand enthält, die zusammen bei mittlerem Wasserstande der Oder 12,46 m Fallhöhe besitzen. Nachdem der Höhenrand mit der letzten Schleuse verlassen ist, folgt die Wasserstraße dem nordnordöstlich gerichteten inneren Fürstenberger See bis zum Oderdeiche unmittelbar bei der Stadt. Unter einer in diesem angelegten Brücke tritt dann der Kanal in den am Oderhochufer sich entlang ziehenden äußeren Fürstenberger See und verfolgt diesen in seiner ganzen Länge von 1,6 km bis zu seiner Ausmündung in die Oder.

Während vor Anlage des Kanals der innere Fürstenberger See innerhalb der eingedeichten Oderniederung lag und als Sammler für die Entwässerung der Niederung diente, die von hier aus durch ein selbstthätiges Siel im Oderdeich nach dem äußeren Fürstenberger See und weiter nach der Oder stattfand, tritt jetzt das Wasser der Oder durch die Oderdeichbrücke in den See ein. Zum Schutze der Niederung gegen das Oderwasser ist ein hochwasserfreier Rückstaudeich angelegt, der zwischen Siel und Brücke an den Oderdeich anschließt und den Kanal bis zum Hochufer an der Frankfurt—Breslauer Eisenbahn, 0,2 km unterhalb der unteren Fürstenberger Schleuse, begleitet. Längs der Binnenseite des Deiches ist als Sammler für die Entwässerung ein nach dem genannten Siel führender, geräumiger Graben ausgehoben und am Oderdeich ein Pumpwerk erbaut worden.

Die zur Scheitelhaltung gehörigen Theile des alten Kanals und die westlich anschließende, neu gegrabene Strecke von der Buschschleuse bis etwa zur Sandfurth-Brücke liegen im Grundwasser. Dagegen liegt auf der Strecke von Schlaube-Hammer bis Fürstenberg der Wasserspiegel des Kanals überall höher als der Grundwasserspiegel, und das neue Kanalbett ist meist in feinen Sand, theilweise auch in gröberen Sand und Kies eingeschnitten, sodaß es künstlich, und zwar theils durch Einbauen einer Lehmdecke, theils durch Einschlämmen von Lehm, gedichtet werden mußte. An beiden Enden des von Versickerungsverlusten freien Theiles der Scheitelhaltung, also an der Sandfurth-Brücke, und bei Schlaube-Hammer sind Sicherheitsthore angebracht, die sich selbstthätig aufrichten sollen, wenn durch einen Dammbruch in der neben dem Spreebett gelegenen Kanalstrecke oder in der Strecke von Schlaube-Hammer bis Fürstenberg, wo der Wasserspiegel mehrfach bis zu 3,5 m über der Bodenfläche liegt, eine Abströmung des Kanalwassers eintreten sollte. Oberhalb der Odertreppe befindet sich ein drittes Sicherheitsthor, das durch Wasserdruck von der obersten Schleuse aus geschlossen werden kann, falls ein Bruch der Schleusenthore stattfindet oder die Trockenlegung der Treppe erforderlich ist.

4. Speisung und Abflußverhältnisse.

Zur Speisung der Scheitelstrecke dienen folgende Bezugsquellen:

a) Grundwasser. Die Größe dieses Zuflusses ist wechselnd und nicht genau bestimmbar, da die Grenzen des in Betracht kommenden Gebietes nicht

bekannt sind. Aus der Menge, welche die Scheitelstrecke des Friedrich-Wilhelms-Kanals früher zum Betriebe der Schleusen bei Neuhaus und Müllrose lieferte, ist für diese Strecke die Grundwasserspeisung zu 0,29 cbm/sec berechnet worden.

b) Die Schlaube. Dieser Bach, welcher bei Müllrose in die Scheitelhaltung mündet, durchfließt in seinem etwa 23 km langen Laufe eine Reihe von Seen und darunter vor seinem Eintritt in den Kanal den 132 ha umfassenden Großen Müllroser See. Da genaue Wassermessungen bei dem durch zahlreiche Mühlenwehre gehemmten Abflusse und bei der geringen Geschwindigkeit nicht ausführbar sind, so ist die Wassermenge, welche die Schlaube liefert, aus der Größe des Niederschlagsgebietes berechnet worden. Dieses beträgt 130 qkm. Bei Annahme einer sekundlich abgeführten Wassermenge von 0,002 cbm für das qkm ergiebt sich eine Wassermenge von 0,26 cbm je Sekunde. Die am Ausflusse der Schlaube aus dem Müllroser See belegene Mühle besaß das Recht, den See bis zu einer gewissen Höhe anzustauen und denselben wochenlang abzusperren. Um freie Verfügung über das Wasser der Schlaube zu erhalten, ist die Wasserkraft dieser Mühle angekauft worden. Man gewann dadurch zugleich in dem See ein Sammelbecken, in welchem durch einen Aufstau bis zu 1,54 m über dem Spiegel der Scheitelhaltung 1 990 000 cbm aufgespeichert werden können.

c) Das Wasser der Spree. Die Scheitelhaltung des Kanals liegt auf + 40,80 m, der Niedrigwasserstand der Spree an der Schleuse bei Neuhaus auf + 38,96 m und das Mittelwasser auf + 39,98 m, während sich das Hochwasser bis + 41,74 m erhebt. Da höhere Wasserstände nur im Frühjahr eintreten, also gerade dann, wenn auch die übrigen Zuflüsse am reichlichsten sind, so ist eine Speisung durch das bei Hochwasser allerdings mögliche Einlassen des Spreewassers ziemlich werthlos.

Um bei Wasserständen der Spree, die unter + 40,80 m liegen, die Scheitelhaltung speisen zu können, ist bei Neuhaus ein Schöpfwerk angelegt, das bei Niedrigwasser der Spree, also bei einer Hubhöhe von 40,80 — 38,96 = 1,84 m sekundlich 2,3 cbm Wasser in die Scheitelstrecke zu fördern vermag. Die mittlere Hubhöhe beträgt 0,82 m. Das Schöpfwerk besteht aus einem Kreisel mit senkrechter Welle, der von einer dreicylindrigen Dampfmaschine mit 120 nutzbaren Pferdekräften getrieben wird.

Aus den genannten drei Bezugsquellen können also der Scheitelhaltung unter den ungünstigsten Verhältnissen in 24 Stunden zugeführt werden:

1.	aus dem Grundwasser .	86 400 . 0,29	=	25 056 cbm
2.	„ der Schlaube . .	86 400 . 0,26	=	22 464 „
3.	durch das Pumpwerk .	86 400 . 2,3	=	198 720 „
		zusammen		246 240 cbm.

Der durchschnittliche tägliche Wasserverbrauch durch den Betrieb der Schleusen, durch Verdunstung, durch Versickerung und durch Undichtigkeit der Schleusen hat im Jahre 1893 rund 152 000 cbm betragen, der größte Wasserverbrauch rund 242 000 cbm.

Um den Wasserstand der Scheitelstrecke beliebig senken zu können, sind bei der Kersdorfer Schleuse und bei Schlaube-Hammer Freiarchen, sowie in den

Mauern der Fürstenberger Schleusen Freiwasserkanäle angelegt. Das abgelassene Wasser gelangt bei Kersdorf durch den Kersdorfer See in die Spree, bei Schlaube-Hammer in den Friedrich-Wilhelms-Kanal und von da durch die Schlaube in die Oder, bei Fürstenberg unmittelbar in die Oder. Da aus der Scheitelhaltung des Oder-Spree-Kanals zum Betriebe der an der Odertreppe des Friedrich-Wilhelms-Kanals belegenen Mühlen kein Wasser mehr abgegeben werden konnte, so sind diese Mühlen mit den zugehörigen Ländereien sämmtlich angekauft, um Entschädigungsansprüchen wegen Entziehung von Betriebswasser vorzubeugen. Die Mühlen sind ohne Gewähr einer Wasserkraft verpachtet.

Von den Schleusen der Odertreppe bei Fürstenberg hat bei normalen Wasserständen die obere 4,16 m, die mittlere 4,17 m, die untere bei Niedrigwasser der Oder 5,08, bei Mittelwasser 4,13 m, beim höchsten schiffbaren Wasserstande 1,14 m Gefälle, während bei höchstem Hochwasser (+ 32,9 m) ihre Thore überstaut werden können und nur die Seitenmauern hochwasserfrei liegen. Die beiden Haltungen der Odertreppe werden theils aus der Scheitelstrecke, theils durch Grundwasser gespeist. In der ersten Haltung, welche keine Grundwasserspeisung hat, kann das Wasser bis zu 0,5 m über den gewöhnlichen Stand zur Aufspeicherung angestaut werden.

5. Kanalquerschnitt und Bauwerke.

Der Querschnitt des Kanals hat 14 m Sohlenbreite, 23,2 m Spiegelbreite, 2- bis 3-fache Böschungen und 2,0 m Tiefe. Die 2 m breiten, 1,5 m über dem Wasserspiegel hohen Leinpfade liegen in solchem Abstand, daß eine Erweiterung des Kanals auf 16 m Sohlenbreite, 27,2 m Spiegelbreite und 2,5 m Tiefe ohne sonstige Aenderung ausgeführt werden kann. Die große Entwicklung des Verkehrs hat es erforderlich gemacht, die Verbreiterung jetzt bereits vorzunehmen. In den Haltungen der Odertreppe sowie an Stellen, wo der Kanal eine Dichtung durch Lehmbekleidung erhalten hat und wo er im Auftrage liegt, waren jene Maße bereits angewandt. Die nutzbare Kammerlänge der Schleusen beträgt, wie oben bemerkt, 55,0 m, die Thorweite 8,60 m, die Wassertiefe über dem Drempel 2,50 m. Raum für je eine zweite Schleuse mit 65,0 m nutzbarer Kammerlänge ist vorgesehen. Die Schleusen bestehen aus Klinkermauerwerk auf Betongründung, die Wendenischen und Drempel aus Granit, die Kanten theils aus Granit, theils aus Scholwiner Eisenklinkern. Sämmtliche Oberthore sind hölzerne, niederlegbare Klappthore, die Unterthore dagegen Stemmthore, bei der Kersdorfer Schleuse aus Holz, bei den Fürstenberger Schleusen aus Eisen. Ueber die Scheitelhaltung führen 11 Wegebrücken und die Eisenbahnbrücke der Bahnlinie Frankfurt—Kottbus bei Müllrose, sämmtlich mit je zwei Oeffnungen von 10 m Lichtweite und 3,50 m Lichthöhe. Ueber die Mündungsstrecke des Kanals bei Fürstenberg führen die Eisenbahnbrücke der Bahnlinie Berlin—Breslau und die Oderdeichbrücke, beide mit je einer Oeffnung von 20 m Lichtweite und 3,70 m lichter Höhe über dem höchsten schiffbaren Wasserstand.

6. Betriebsverhältnisse.

Der Verkehr auf dem Oder-Spree-Kanal ist seit seiner 1891 stattgehabten Eröffnung in starkem Zunehmen begriffen. Eine Uebersicht über die Entwicklung des Verkehrs geben nachstehende Zahlen:

Verkehr in den Schleusen zu	1891		1892		1893		1894	
	Schiffe	Floßholz-Plötzen	Schiffe	Floßholz-Plötzen	Schiffe	Floßholz-Plötzen	Schiffe	Floßholz-Plötzen
Fürstenberg . .	4453	6	9946	5	11180		12399	3
Kersdorf . . .	12122	238	13370	771	15568	$1006^1/_2$	16417	956
Hiervon:								
Dampfer . . .	8 %		9 %		9 %		11 %	
Fahrzeuge über Finowmaß . .	3 %		8 %		11 %		18 %	

Wegen des Anwachsens der Zahl der großen Fahrzeuge verlangsamt sich der Verkehr durch die Schleusen, da diese von den kleineren zwei, von den großen nur eins aufnehmen können. Trotzdem sind in den Jahren 1893 und 1894 folgende größte Tagesleistungen erzielt:

	1893	1894
Fürstenberg	93 Schiffe	92 Schiffe
Kersdorf	105 „	96 „

Dieser Verkehr konnte jedoch in den festgesetzten Betriebsstunden nicht bewältigt werden, weshalb wiederholt die Nacht zu Hülfe genommen werden mußte. Die Zunahme des Verkehrs ergiebt sich ferner aus der durchschnittlichen Tagesleistung der Kersdorfer Schleuse in den letzten vier Jahren:

Kersdorfer Schleuse	1891	1892	1893	1894
Anzahl der Betriebstage	297	292	308	309
Durchschnittlich täglich Schiffe	43	46	51	53

Daß die Anzahl der beförderten Schiffe von Fürstenberg nach Kersdorf zunimmt, ist leicht erklärlich, weil die Schleuse zu Kersdorf noch den Verkehr von der Oberspree und vom Friedrich-Wilhelms-Kanal zu bewältigen hat, und weil ein sehr lebhafter örtlicher Verkehr am Oder-Spree-Kanal und am Friedrich-Wilhelms-Kanal herrscht. Für diesen örtlichen Verkehr sind Anlegestellen vorhanden bei Biegenbrück, Müllrose und Rautenkranz, sowie Kanalhäfen bei Müllrose im Katharinensee mit 108 m nutzbarer Länge der Ladeplätze und Anschluß an die Frankfurt—Kottbuser Eisenbahn bei Seeleshof mit 60 m und bei Fürstenberg mit 380 m nutzbarer Länge, wovon 100 m mit Eisenbahnanschluß, vorläufig

mit 1 Krahn und 2 Kohlenkippern versehen sind. Der Fürstenberger See wird vielfach benutzt, um die bei niedrigen Wasserständen der Oder mit halber Ladung ankommenden Fahrzeuge für die Kanalfahrt auf volle Ladung zu bringen, gerade umgekehrt wie dies ehemals im Brieskower See geschehen mußte. Die Hauptladung der Schiffe bilden Steinkohlen aus Oberschlesien. Durch Kersdorf sind im Jahre 1894 etwa 729 000 t gegangen. Von der Oberspree und vom Friedrich-Wilhelms-Kanal kommen auch viele mit Holz beladene Fahrzeuge. Sonst werden hauptsächlich befördert: Ziegelsteine, Kalksteine, Braunkohlen, Roheisen, Cement, Getreide, Mehl, Zucker und Stückgüter.

Die über das Finowmaß (40,2 m Länge, 4,60 m Breite) hinausgehenden Schiffe wechseln in ihren Abmessungen und ihrer Tragfähigkeit sehr. Am meisten werden jetzt von den selbständigen Schiffern Kähne von 40 bis 50 m Länge und 5,5 bis 7,0 m Breite benutzt, die eine Tragfähigkeit von 250 bis 300 t haben. Von den Rhedereien werden größere Fahrzeuge beschafft bis zu 54,5 m Länge und 8,25 m Breite, die bis 500 t laden.

Das Hauptbeförderungsmittel der Schiffe auf dem Oder-Spree-Kanal sind Dampfer, und zwar kommen sowohl Schrauben- als auch Seiten- und Hinterrad-Dampfer vor. Nebenbei wird mit Pferden getreidelt. Kleine Fahrzeuge, besonders wenn sie leer sind, werden meistens durch Menschen getreidelt. Uebrigens wird bei günstigem Winde auch gesegelt.

Der Finow-Kanal.

1. Lage der Wasserstraße.

Der Finow-Kanal, ein Theil der Hohensaathen—Spandauer Wasserstraße, zieht aus dem Oderbruch durch das Thal des Finowfließes, welches tief in das vorzeitliche Thorn—Eberswalder Hauptthal eingeschnitten ist, über die am westlichen Ausgang von Zerpenschleuse auf + 40 m Meereshöhe eingesattelte Wasserscheide zwischen Oder und Elbegebiet nach dem Havelthal. Seine ganze Länge von den H.-Saathener Schleusen bis zum Uebergang in die Havel bei Friedrichsthal beträgt 69,1 km, wovon 46,1 km im Odergebiet und 23,0 km im Elbegebiet liegen. Zu letzterem gehört der nur 11,9 km lange, mit einer Zwischenstufe versehene Malzer Kanal von Friedrichsthal bis Liebenwalde. Die 11,8 km lange Scheitelstrecke zwischen den Liebenwalder und Zerpen-Schleusen leitet in das Odergebiet hinüber, in welches nur ihr äußerstes Ende fällt. Vollständig diesem Gebiete angehörig sind: die 31,8 km lange Odertreppe von den Zerpen- bis zu den Lieper Schleusen und die unterste Kanalstufe im Oderbruch, welche von den Lieper bis zu den H.-Saathener Schleusen 13,6 km Länge besitzt. Abgesehen von den obersten drei Haltungen, die aus der Scheitelstrecke in das unterhalb der Grafenbrücker Schleuse erreichte Finowthal führen, besteht die Odertreppe auf 25,5 km Länge aus dem kanalisirten Laufe des Finowfließes. Die unterste Kanalhaltung benutzt Anfangs den Lieper und den Oderberger See, sodann auf 7,4 km Länge die Alte Oder.

2. Geschichtliche Entwicklung.

Bereits im Anfange des 17. Jahrhunderts hatte die von der Natur vorgezeichnete Verbindung zwischen den beiden Nachbargebieten der Oder und Elbe zur Herstellung eines Schifffahrtskanals Anlaß gegeben. Unter der Regierung des Kurfürsten Joachim Friedrich waren die Arbeiten 1605 begonnen worden und bis 1609 so weit gefördert, daß ein befrachtetes Schiff von der Havel durch fünf Schleusen bis Schöpfurth gehen konnte, während die zur Kanalisirung des

Finowfließes weiter abwärts bis Eberswalde angelegten 6 Schleusen erst 1620 in betriebsfähigen Zustand gelangten. Die zu schwach und wenig dauerhaft hergestellten Bauwerke verfielen während der Verheerungen des dreißigjährigen Krieges vollständig, und die obere Havel floß zeitweise durch die Finow nach der Oder ab, wodurch unterhalb Eberswalde solche Versandungen entstanden, daß die Schifffahrtsverbindung dieser Stadt mit dem Lieper See unterbrochen wurde. Man sah sich daher genöthigt, die Eberswalder Schleuse zu verschütten und den Kanal bei der Zerpenschleuse abzudämmen. Von dem dazwischen gelegenen Theile der Odertreppe war zu Anfang des 18. Jahrhunderts kaum noch eine Spur vorhanden und die Erinnerung daran, daß eine Wasserstraße zwischen Oder und Elbe bestanden hatte, völlig erloschen.

Erst unter Friedrich dem Großen wurde in den Jahren 1744 bis 46 der Finow-Kanal im Anschlusse an den „Langen Tröbel" von der Zerpenschleuse bis Eberswalde mit 10 Schleusen wieder hergestellt, wobei theilweise die Böden der alten Bauwerke aufgefunden und benutzt werden konnten. In den folgenden Jahren erhielt der „Lange Tröbel" eine Fortsetzung nach der unteren Havel hin mit zwei Schleusen bei Liebenwalde und Dusterlake; ebenso wurde die Odertreppe weiter ausgebaut und bis zum Lieper See verlängert, sodaß 1751 im Ganzen 16 Schleusen bestanden, deren Haltungen seitdem zum Theil vereinigt worden sind. Hierzu kam 1767 noch die in Stein gebaute Lieper Schleuse, welche den Rückstau aus der Oder abhielt. Die Speisung der Scheitelhaltung erfolgte aus der oberen Havel durch den Voßgraben bei Liebenwalde, dessen Abmündung 1780 weiter stromaufwärts verlegt und mit einer Freiarche zur Regelung des Wasserzuflusses und zur Abhaltung des Havel-Hochwassers versehen wurde. In diesem Zustand blieb der Kanal bis in die zwanziger Jahre.

In Folge der fortschreitenden Vertiefung des Havelbettes hatte die Speisewasser-Zuführung sich derart vermindert, daß man genöthigt war, von 1823 bis 1828 die Havel oberhalb Liebenwalde durch einen mit Freiarchen ausgestatteten Damm aufzustauen. Gleichzeitig erhielt der Finow-Kanal eine verbesserte Verbindung nach Westen, indem er nunmehr bei Liebenwalde in zwei Arme ausgabelte: den als Zubringer dienenden Voßkanal, neben dessen Speisearche die Voßschleuse den Schifffahrtsanschluß nach der oberen Havel vermittelte, und den später bis Friedrichsthal verlängerten Malzer Kanal mit der Malzer Schleuse für den Schifffahrtsanschluß nach der unteren Havel, der das westliche Endglied des Finow-Kanals bildet. In Verbindung mit den Bauausführungen zur Verbesserung dieser wichtigen Wasserstraße, die in den siebziger Jahren bewirkt wurden, erhielt der Voßkanal eine Fortsetzung stromaufwärts bis Zehdenick, wohin die Havelarche verlegt ward, sodaß jetzt die Speisung der Scheitelstrecke durch den am linken Ufer der Havel parallel mit dem Flusse laufenden Zehdenick—Liebenwalder Kanal, der jetzt den Namen Voßkanal führt, stattfindet. Die Anfügung des östlichen Endgliedes der Wasserstraße von den Lieper Schleusen bis zu den H.-Saathener Schleusen bildet einen Theil der von 1849 bis 1860 vornehmlich zum Schutz und zur Umgestaltung der Vorfluthverhältnisse des Oderbruchs ausgeführten Anlagen, die bei Beschreibung der Unteren Oder näher beschrieben worden sind (vgl. S. 292/293).

3. Beschreibung des Finow-Kanals.

Von Friedrichsthal an der Havel steigt der Kanal auf 11,9 km Länge mit den Schleusen bei Malz und Liebenwalde um 4,2 m bis zur Scheitelstrecke, deren gewöhnlicher Wasserspiegel auf + 39,0 m Meereshöhe liegt. Die 11,8 km lange Scheitelstrecke führt durch flaches Gelände, dessen Höhenlage im Havelthal bei Liebenwalde nur etwa 1 m niedriger als die unweit Zerpenschleuse befindliche, auf + 40 m eingesattelte Wasserscheide ist. Die Abflüsse der nordöstlich von Liebenwalde gelegenen, mit dem Wutzsee bei Hammer beginnenden Seenkette werden unter dem Voßkanal hindurch in das Unterwasser der Liebenwalder Schleuse, also nach der Elbe hin geleitet, wogegen die Ländereien weiter östlich mit offenen Gräben in die Scheitelstrecke entwässern, deren Sohle geringe Neigung nach der Oder hin besitzt. Die Odertreppe hat von den Zerpen-Schleusen bis zum Unterwasser der Grafenbrücker Schleusen, wo sie das Finowthal erreicht, 9,8 m Fallhöhe, im Finowthale selbst bis zum Unterwasser der Lieper Schleusen beim gewöhnlichen Binnenwasserstand der Alten Oder (+ 1,4 m N.N.) 27,8 m, im Ganzen also auf 31,8 km Länge eine Fallhöhe von 37,6 m, die auf 13 Schleusenstufen vertheilt ist. Die Endschleusen bei H.-Saathen zeigen in der Regel entgegen-gerichtetes Gefälle von wechselnder Höhe, da die unterste, 13,6 km lange Kanalhaltung fast immer niedriger als die Oder bei H.-Saathen liegt.

Das von den obersten drei Haltungen durchzogene Gelände dacht sich zwar etwas rascher, doch immer noch mit sehr schwacher Neigung gegen das Finowthal ab, das jenseits der Grafenbrücker Schleuse erreicht wird. Von hier aus bleibt der Kanal im Thale des Finowfließes, dessen Bett er einnimmt. Bei Schöpfurth und an allen anderen, mit Freiarchen versehenen Staustufen abwärts bis Eberswalde einschließlich liegen ehemals fiskalische, in Privatbesitz übergegangene Wassertriebwerke von großem Werth, welche das für den Schifffahrtsbetrieb entbehrliche Wasser ausnutzen. Ebenso befinden sich hier neben dem Kanal zahlreiche auf ihn angewiesene Ansiedlungen mit gewerblichen Anlagen, Ziegeleien und Schneidemühlen. Unterhalb Eberswalde zieht sich der Finow-Kanal durch ein schwach abfallendes Wiesengelände nach Nd.-Finow und durch das Nieder-Oderbruch nach Liepe im Bette des nördlichen der beiden Arme, in welche sich hier ehemals das Finowfließ gespaltet hatte. Von den Lieper Schleusen ab benutzt der Kanal die breiten Wasserflächen des Lieper und des Oderberger Sees, nimmt den Landgraben auf und geht zuletzt bei Oderberg in das Bett der Alten Oder über. An den Ufern dieser Gewässer, welche Raum für die Aufbewahrung großer Massen von Floßhölzern bieten, sind gleichfalls viele Dampfschneidemühlen und Ziegeleien entstanden.

4. Speisung und Abflußverhältnisse.

Die Alte Oder ist oberhalb Oderberg noch schiffbar bis Wriezen auf 24,9 km Länge. Der Landgraben war bisher von seiner Einmündung in den Kanal ab bis Freienwalde auf 11,5 km Länge schiffbar, ist jedoch neuerdings beim Wolfsloch mit der Alten Oder verbunden und im unteren Theile als öffentliche Schifffahrtsstraße geschlossen worden. Durch diese beiden Wasserläufe

werden der untersten Kanalhaltung auch die auf dem benachbarten Höhenland fallenden Niederschläge und das bei hohem Außenstand in die eingedeichten Flächen eindringende Qualmwasser zugeführt. Das bei Beschreibung der Unteren Oder genannte H.-Saathener Wehr (vgl. S. 292), welches den Anfang des oberhalb Schwedt in die Oder ausmündenden Vorfluthkanals bildet, hält einestheils das zurückstauende Hochwasser ab, und es sichert anderentheils bei allzu niedrigem Wasserstande des Stromes, der das Binnenwasser zu tief senken würde, genügende Spiegelhöhe für die Schifffahrt im Finow-Kanal und seinen Anschlüssen, soweit sie im Oderbruch liegen. Auch der Vorfluthkanal wird zeitweise zur Schifffahrt benutzt. (Vgl. Strombeschreibung der Unteren Oder III 1, S. 293.) Muß das H.-Saathener Wehr längere Zeit geschlossen bleiben, so können sich die Tage- und Qualmwasser-Mengen zu solcher Höhe ansammeln, daß der gewöhnliche Binnenwasserstand um mehr als 2 m überschritten wird. Beim Hochwasser vom März/April 1888, das an den H.-Saathener Schleusen den Höchststand von + 7,09 m a. P. im Außenwasser erreichte, stieg beispielsweise der Binnenwasserstand bis auf + 3,59 N.N., also etwa 2,2 m über die gewöhnliche Spiegelhöhe.

Die Odertreppe erhält außer dem Speisewasser, das ihr durch die Scheitelstrecke von der Havel zugeführt wird, noch weitere Speisung: aus dem Werbellin-Kanal oberhalb der Ruhlsdorfer Schleuse, aus dem oberen Finowfließ zwischen der Grafenbrücker und Schöpfurther Schleuse, aus dem Ragöser Fließ oberhalb der Ragöser Schleuse, ferner aus den kleineren Seitenbächen der Finow und aus mehreren in den Kanalufern entspringenden Quellen. Für die Schifffahrt kommt nur der Werbellin-Kanal in Betracht, der die Umgestaltung eines ehemals flößbaren Wasserlaufs bildet, welcher 1766 durch Anlage von zwei Schleusen schiffbar gemacht wurde. Er verbindet den von Joachimsthal ab 10,4 km langen Werbellinsee mit dem Finow-Kanal und hat auf 11,0 km Länge etwa 6 m Fallhöhe, vertheilt auf die Eichhorster und Rosenbecker Schleuse, deren Abmessungen den Werbellin-Kanal für Finowkanal-mäßige Fahrzeuge zugänglich machen, ebenso wie die beiden früher genannten Wasserstraßen des Oderbruchs, die Alte Oder und der Landgraben, von solchen Schiffen befahren werden können.

5. Kanalquerschnitt und Bauwerke.

Der ganze Finow-Kanal von Friedrichsthal bis H.-Saathen ist in den siebziger Jahren bedeutend verbessert worden durch Beseitigung vieler scharfen Krümmungen, Verbreiterung des Bettes und Erbauung von neuen Schleusen neben den alten, sodaß jetzt an sämmtlichen 16 Staustufen je zwei Schleusen nebeneinander vorhanden sind. Die Wassertiefe der Kanalhaltungen beträgt unter gewöhnlichen Verhältnissen 1,75 m, vermindert sich jedoch in den durch die Wassertriebwerke beeinflußten Haltungen zeitweilig um 0,2 bis 0,3 m, wogegen in der untersten Kanalhaltung die Vergrößerung des Wasserstandes unter Umständen über 2 m betragen kann, wie oben erwähnt. Die Fallhöhe der einzelnen Staustufen schwankt von 1,82 bis 4,4 m und mißt durchschnittlich bei der Odertreppe 2,9 m. Die Länge der Haltungen wechselt bei der Odertreppe zwischen 1 und 4,5 km, während die

Durchschnittslänge 2,7 km ist. Die Sohlenbreite des Kanals beträgt meist 16, die Spiegelbreite 21 m, die Böschungsneigung der mit Packwerk gut befestigten Ufer nahezu 1 : 1,5. Ausgenommen sind einige, zum Theil mit Ufermauern oder Bohlwerken eingefaßte Engstellen bei Zerpenschleuse, Kupferhammer, Eberswalde und Nd.-Finow, wo sich die Breite bis auf 12 m vermindert.

Die nutzbare Kammerlänge der älteren, vor 1874 erbauten Schleusen mißt 41,07 m, diejenige der neueren Schleusen 40,8 m, die Thorweite 5,30 bis 5,34 m. Nur die alte Lieper Schleuse hat 51,75 m nutzbare Kammerlänge und 5,97 m Thorweite, die alte H.-Saathener Schleuse 8,79 m Thorweite. Sämmtliche Schleusen sind massiv aus Ziegelmauerwerk mit Klinkerverblendung hergestellt, Wendenischen und Drempel aus Granit, die Stemmthore aus Holz, abgesehen von der aus Bruchsteinmauerwerk mit Sandsteinverblendung bestehenden alten Lieper Schleuse. Die meisten sind auf Pfahlrost oder Beton gegründet; einige haben keine künstliche Gründung erfordert. Was die Kanalbrücken anbelangt, so besitzen alle festen Straßenbrücken je zwei Durchfahrtsöffnungen mit Lichtweiten von 5,3 bis 6,5 m und Lichthöhen von 3,20 m, die fünf vorhandenen Zugbrücken nur je eine Durchfahrtsöffnung von 6,5 m Weite. Die neue Straßenbrücke bei Pinnow hat eine einzige Oeffnung von 20,0 m Lichtweite erhalten. Die drei Eisenbahnbrücken der Bahnlinien Berlin—Stettin oberhalb Eberswalde, Freienwalde—Eberswalde unterhalb dieser Stadt und Frankfurt—Stralsund unterhalb Oderberg besitzen ebenfalls nur je eine Durchfahrtsöffnung von 15,1 m, 18,8 m und 41,5 m Lichtweite.

6. Betriebsverhältnisse.

Die Abmessungen der „Finowkanal-mäßigen" Kanalfahrzeuge sollen 40,20 m Länge, 4,60 m Breite und 1,26 m Tiefgang nicht überschreiten. Jedoch werden gegenwärtig solche bis zu 1,40 m Tiefgang und ausnahmsweise bis zu 5,10 m Breite widerruflich zugelassen. Auf beiden Ufern liegen Leinpfade, im Durchschnitt 2,0 m breit und 0,6 bis 2,0 m hoch über dem Wasserspiegel. Zwischen Kupferhammer und der Eisenspalterei ist nur auf einer Seite der Leinpfad vorhanden, und an der Alten Oder fehlt er überhaupt. In etwa 40 m Abstand befinden sich Haltepfähle an den Kanalufern. Anlegestellen kommen vielfach vor, gewöhnlich um eine Schiffsbreite in die Böschungen eingeschnitten, dagegen keine eigentlichen Kanalhäfen. Nur bei Nd.-Finow ermöglicht ein 200 m langes, mit Eisenbahngleisen ausgerüstetes Bollwerk den Umschlag zwischen Schiff und Bahnwagen.

Auf der untersten Kanalhaltung erfolgt die Fortbewegung der Fahrzeuge bei günstigem Wind durch Segel am kleinen Mast, sonst durch Staken, nur selten mit Hülfe von Schleppdampfern, während die Flöße mit Seildampfern geschleppt werden. Auch auf der übrigen Kanalstrecke ist das Segeln gestattet. Indessen lassen sich die Fahrzeuge und Flöße bergauf von der Oder her meist durch Pferde treideln und werden thalwärts fast immer durch Menschenzug getreidelt. Schleppdampfer, welche im Kanal selbst nur 2 Fahrzeuge hinter einander schleppen dürfen, besonders aber Frachtdampfer finden sich immer

häufiger ein. Im Durchschnitt der 3 Jahre 1888 bis 1890 sind die Eberswalder Schleusen zu Berg von 12950 beladenen Fahrzeugen mit 100 bis 175 t Ladungsfähigkeit, 147 leeren Fahrzeugen und 4270 Flößen mit je etwa 35 cbm Holz durchfahren worden, zu Thal von 3130 beladenen, 8130 leeren Fahrzeugen und 250 Flößen. Der gesammte jährliche Verkehr der Wasserstraße ist für diesen Zeitraum auf 2,9 Millionen Tonnen ermittelt worden.

Daß dieser bedeutende Verkehr auch nach der Eröffnung der neuen Wasserstraße des Ober-Spree-Kanals nicht wesentlich abgenommen hat, ergiebt sich aus der folgenden, zum Vergleiche mit derjenigen auf S. 665 in ähnliche Form gebrachten Zusammenstellung:

Verkehr in den Schleusen zu Eberswalde		1891		1892		1893		1894	
		Schiffe	Floßholz-Plötzen	Schiffe	Floßholz-Plötzen	Schiffe	Floßholz-Plötzen	Schiffe	Floßholz-Plötzen
Aufwärts	beladen	10379	16634	8928	13601	10348	14894	10348	8438
	leer	129		140		171		146	
Abwärts	beladen	3013	779	2871	586	2765	395	3169	2757
	leer	6481		5295		6372		5665	
Im Ganzen		20002	17413	17234	14187	19656	15289	19328	11195
Fischdröbel		136	—	104	—	74	—	155	—
Fiskalische Fahrzeuge		198	—	174	—	138	—	128	—

Die Ihna.

I. Flußlauf und Flußthal.

1. Uebersicht.

Die Ihna mündet unterhalb des Dammschen Sees in die Oder, wo deren Abflußverhältnisse überwiegend durch die von den Winden hervorgerufenen Schwankungen des Wasserstandes im Stettiner Haff geregelt werden. Gegen die bedeutenden Wassermassen, welche sich an ihrer Mündung vorüber bewegen, ist der Beitrag, den sie selbst bei größter Hochfluth hinzubringt, äußerst gering. Wenn die Ihna daher auch keine Einwirkung auf den Abflußvorgang des Hauptstromes auszuüben vermag, so bedarf sie doch einer besonderen Beschreibung wegen der ungünstigen Hochwasserverhältnisse in ihrem eigenen Thale, besonders bei der Stadt Stargard.

Unter den Flüssen, welche am Nordwesthange der Pommerschen Seenplatte nach dem Mündungsbecken der Oder hinabrinnen, nimmt die Ihna die erste Stelle ein. Ihr wichtigster linksseitiger Nebenbach, die Faule Ihna, läuft nahezu parallel mit der oberen Plöne, und die Ihna selbst setzt im Unterlaufe bis nach Gollnow diese Richtung gegen Nordwesten fort, während sie vorher von Reetz ab nahezu westlich geflossen ist. Oberhalb dieses Städtchens dagegen fließt die Ihna parallel mit der Drage nach Süden in so geringem Abstand, daß Reetz in der Luftlinie nur 14 km von Neuwedell entfernt liegt. Die Ihna-Quellen entspringen in einem sumpfigen Wiesengrund östlich von Temnick, während der bei Nörenberg aus dem großen Enzigsee austretende, viel wasserreichere Bach dem Quellabflusse erst zu einiger Bedeutung verhilft, sodaß er die Temnicker Mühlen treiben kann. Unweit des Enzigsees streicht die Hauptwasserscheide zwischen dem Oder- und dem Küstengebiet von der oberen Drage her in westlicher Richtung mit vielfachen Vor- und Einsprüngen nach dem Papenwasser hin, annähernd in der Sehne des Bogens, den die Große Ihna bildet. Aus dem so eingeschlossenen Gebiet kommt ihr wichtigster rechtsseitiger Nebenbach, der Krampehl.

Als Grenze des Oberlaufs der Ihna ist das Unterwasser der Reetzer Dammmühle anzunehmen, wo nicht nur ihre Laufrichtung von Süden nach Westen umbiegt, sondern auch ihre ganze Eigenart sich ändert. Die Grenze zwischen dem Mittel- und dem nordwestlich gerichteten Unterlaufe würde bei den einander gegenüberliegenden Mündungen der Faulen Ihna und des Krampehl angenommen werden können. Nur eine kurze Strecke stromabwärts liegt jedoch die Stadt Stargard, bei welcher die Ihna die Eigenschaft eines öffentlichen Flusses erhält; es empfiehlt sich daher, die Grenze im Unterwasser der dortigen Mühle anzunehmen. Demnach sind zu unterscheiden:

1. der Oberlauf von der Quelle bis nach Reetz, 26 km lang,
2. der Mittellauf von Reetz bis nach Stargard, 44 km lang,
3. der Unterlauf von Stargard bis zur Mündung, 58,5 km lang.

Die ganze Länge des Flußlaufs beträgt somit 128,5 km. Im Gegensatz zur „Faulen Ihna" und zur „Gestohlenen Ihna", einem vom Oberlaufe abgezweigten Arme, der sich mit dem Krampehl vereinigt, heißt der Hauptfluß auch wohl „Große Ihna". Doch soll er, der Kürze halber, in der folgenden Beschreibung stets mit „Ihna" ohne nähere Bezeichnung benannt werden.

2. Grundrißform.

In Folge jenes zweimaligen Wechsels ihrer Laufrichtung, wozu noch ein dritter Richtungswechsel am Ende des Unterlaufs bei Gollnow kommt, besitzt die Ihna eine große Thalentwicklung. Aber auch innerhalb des Thalgrundes ist das Entwicklungsverhältniß wegen der vielen kurzen Krümmungen des Flußlaufs ein bedeutendes. In der folgenden Zusammenstellung werden der Oberlauf und der Unterlauf in je zwei Strecken betrachtet, wobei die erste Strecke des Oberlaufs den westlich gerichteten Quellbach bis zur Vereinigung mit dem Abflusse des Enzig- und Nethstubbensees umfaßt, die letzte Strecke des Unterlaufs dem theilweise begradigten Flußlauf unterhalb Gollnow.

Flußstrecke	Lauflänge km	Thallänge km	Luftlinie km	Lauf- Entwicklung %	Thal- Entwicklung %	Fluß- Entwicklung %
Quelle—Temnick . . .	4,5	3,5	3,2	28,6	9,4	40,6
Temnick—Reetz	21,5	19,5	16,0	10,3	21,9	34,4
Reetz—Stargard . . .	44,0	34,6	31,0	27,2	11,6	41,9
Stargard—Gollnow . .	42,5	30,2	26,7	40,7	13,0	59,2
Gollnow—Mündung . .	16,0	13,5	12,0	18,5	12,5	33,3
Im Ganzen	128,5	101,3	73,0	26,9	38,8	76,0

Als einzige Strecke, in welcher die Thalentwicklung größer als die Laufentwicklung ist, ergiebt sich diejenige oberhalb Reetz, wo die Ihna mit der Drage parallel läuft, zuletzt in einem engen vielgewundenen Thälchen. Sonst hat das

Flußthal fast überall bedeutende Breite und gestreckten Verlauf, von den großen Aenderungen der Hauptrichtung abgesehen. In der Regel folgen die kurzen Krümmungen fast ohne Unterbrechung durch längere Graden auf einander. Nur in der Mündungsstrecke ist der Lauf mehrfach künstlich begradigt und festgehalten worden, wogegen in den oberen Strecken die natürliche Entwicklung sich durch neue Krümmungen immer wieder hergestellt hat, wenn Durchbrüche oder Durchstiche den Lauf zu verkürzen bestrebt waren. Zahlreiche verlassene, zum Theil verbaute und mehr oder weniger verlandete Alt-Arme bezeugen die Veränderlichkeit der Flußlage, besonders im Unterlaufe bei O.-Karlsbach, zwischen M.- und U.-Karlsbach, beim Forsthaus Marienwalde und bei der Holländerei oberhalb Gollnow. Abwärts von dieser Stadt gewinnt der Schifffahrtsbetrieb größere Bedeutung, wird aber auch hier noch durch einige sehr scharfe Krümmungen belästigt. Bei der schärfsten mit nur 50 m Halbmesser in Gollnow selbst hatte das Hochwasser von 1880 einen Durchbruch bewirkt, dessen Festlegung am geringen Entgegenkommen der Stadtverwaltung gescheitert ist.

Eigentliche Spaltungen besitzt das Flußbett nirgends, wohl aber mehrfach künstlich hergestellte Abzweigungen, nämlich Mühlgräben, Vorfluthgräben und Bewässerungsgräben. Die erste größere Abzweigung, welche übrigens nicht wieder in den Fluß zurückmündet, sondern das dem Oberlauf entzogene Wasser erst durch den Krampehl dem Unterlaufe wiedergiebt, ist die Gestohlene Ihna. Oberhalb der Stübenitzmündung im Mittellaufe zweigen rechts und links Bewässerungsgräben ab, die auf 1,2 und 1,4 km Länge durch das Wiesenthal mit dem Flusse parallel laufen. Ein 4,3 km langer Ent- und Bewässerungsgraben zweigt an der Fahrzollbrücke oberhalb Zachan rechts ab und mündet bei Zadelow wieder ein. Der bei Kremzow links abgeleitete Hauptgraben, gleichfalls zur Ent- und Bewässerung bestimmt, führt sein Wasser nach 10,3 km langem Laufe gegenüber Hansfelde in die Ihna zurück. Etwas unterhalb von dieser Ableitungsstelle liegt auch am rechten Ufer ein Bewässerungsgraben für die Wiesen von Suckow und Schöneberg. Am Ende des Mittellaufs ist in Stargard der mitten durch die Stadt geführte Mühlgraben aus der östlich an ihr vorbeifließenden Ihna abgezweigt. Auch einige, lange Zeit trockengelegte Vorfluthgräben sind hier neuerdings zur Verminderung der Ueberschwemmungsgefahren, welche die niedrigen Stadttheile öfters bedrohen, wieder freigelegt worden.

3. Gefällverhältnisse.

Der Höhenunterschied zwischen dem Quellgebiet der Ihna und dem breiten Thalgrund, in den sie unterhalb Reetz eintritt, ist verhältnißmäßig groß. So liegt der Spiegel des Enzigsees (+ 122 m Meereshöhe) fast 83 m über dem Unterwasser der Reetzer Dammmühle auf kaum 20 km Entfernung in der Luftlinie. Abwärts von Reetz dagegen ist das Gefälle des Thalgrundes sehr gering und dasjenige des Flusses in Folge seines gewundenen Laufs noch geringer. Wenn man nach der üblichen Annahme als Quellbach der Ihna den östlich vom Temnick entspringenden Wasserlauf betrachtet, so ergeben sich für die oben aufgeführten Theilstrecken folgende Gefällzahlen:

Flußstrecke	Höhenlage m	Fallhöhe m	Entfernung km	Mittleres Gefälle ‰	1 : x
	106,8				
Quelle—Temnick		3,2	4,5	0,71	1405
	103,6				
Temnick—Reetz		64,2	21,5	2,98	335
	39,4				
Reetz—Stargard		22,0	44,0	0,50	2000
	17,4				
Stargard—Gollnow		13,8	42,5	0,32	3080
	3,6				
Gollnow—Mündung		3,5	16,0	0,22	4570
	0,1				
Im Ganzen	—	106,7	128,5	0,83	1 : 1204

Hierbei sind für die Endpunkte Reetz und Stargard die Mittelwasser-Spiegelhöhen des Unterwassers der dortigen Wehre eingeführt, soweit sich dieselben aus den unvollständigen Nivellements des Flußlaufs bestimmen ließen, für die übrigen Endpunkte gleichfalls die dem mittleren Wasserstande entsprechenden Spiegelhöhen. Es ergiebt sich daraus, daß der Quellbach nur mäßiges Gefälle besitzt, weit geringer als das jenes vom Enzigsee kommenden Baches. In der Hauptstrecke des Oberlaufs nimmt dagegen die Ihna ein sehr starkes Gefälle an, das sich oberhalb des Kremminer Sees auf 11,40 und bei Kl.-Silber auf 9,14 ‰ steigert, an anderen Stellen nur 0,2 ‰ beträgt und in den beiden von der Ihna durchflossenen Seen ganz verschwindet. Von der ganzen Fallhöhe kommen 18,91 m auf die 7 in dieser Strecke gelegenen Stauwerke. Zieht man diesen Betrag ab, so verbleibt immerhin noch ein bedeutendes Gefälle von 2,1 ‰.

Mit der so gewonnenen überschüssigen Kraft tritt die Ihna in den Mittellauf ein, dessen Thalgrund nur 0,64 ‰ Neigung besitzt. Der Kraftüberschuß wird dort aufgewandt zur Ausbildung der zahlreichen, stetiger Veränderung unterworfenen Krümmungen, welche den Lauf derart verlängern, daß das mittlere Gefälle auf 0,50 ‰ herabsinkt. Thatsächlich ist es noch geringer, da die Stargarder Mühle über ein Zehntel der ganzen Fallhöhe für ihren 2,3 m betragenden Stau wegnimmt. Im Anfange des Mittellaufs fällt die Ihna noch mit durchschnittlich 1 ‰. 8 km weiter unterhalb folgt eine 7 km lange Strecke mit nur 0,36 ‰ Gefälle zwischen fast hochwasserfreien Ufern. Von Zachan abwärts, wo das Flußthal häufigen Ueberschwemmungen ausgesetzt ist, nimmt das Gefälle auf 0,28 und im letzten Theile des Unterlaufs sogar auf 0,23 ‰ ab.

Durch den Zufluß der Faulen Ihna und des Krampehl wird die lebendige Kraft der Ihna wiederum vergrößert, während die Thalneigung sich mehr und mehr vermindert; dies ist der Grund für die starken Krümmungen im Unterlaufe und die Angriffe der Ufer, denen durch künstliche Befestigung begegnet werden muß. Nur an der Lübower Mühle wird hier noch das natürliche Gefälle durch ein Wehr mit 0,81 m mittlerer Stauhöhe unterbrochen. Im Ganzen nehmen die 9 Stauwerke der Ihna 22,02 m Fallhöhe, fast ein Fünftel des gesammten Höhenunterschieds zwischen Quelle und Mündung, in Anspruch. Der freie Fall beträgt sonach 84,7 m und das entsprechende mittlere Gefälle 0,66 ‰.

In welcher Weise diese Verhältnisse sich bei Hochwasser ändern, kann nicht zahlenmäßig festgestellt werden, da nur vereinzelte Angaben vorliegen. Bei Temnick beträgt der Unterschied zwischen Mittel- und Höchststand nur einige Dezimeter, bei Stargard etwa 1 m, ausnahmsweise (1888) sogar 1,9 m, etwas weniger an der Lübower Mühle, ferner bei Gollnow gegen 2,0 und ausnahmsweise (1888) bis zu 2,8 m, an der Mündung endlich annähernd 1,3 m, wobei jedoch zu beachten bleibt, daß in der untersten Strecke der Rückstau je nach dem Wasserstande des Stettiner Haffs verschiedene Größe besitzt und von Fürstenflagge abwärts unter Umständen den Abfluß nach dem Dammansch tagelang vollständig hemmt. Die Unterschiede zwischen Mittel- und Höchststand dürften auf den freien Strecken im Allgemeinen geringer sein, weil bei Stargard, Lübow und Gollnow durch die Querschnittsverhältnisse ein örtlicher Aufstau der Hochfluthen bewirkt wird. Da das Hochwasser nicht den kurzen Krümmungen des Flußlaufs folgt, sondern nähere Wege einschlägt, so ist sein Gefälle vermuthlich etwas größer, als in der Tabelle angegeben.

4. Querschnittsverhältnisse.

Bis zur Vereinigung mit dem Abflusse des Enzig- und Nethstubbensees ist die Ihna ein dünner Wasserfaden. Schon kurz unterhalb treibt sie dagegen die beiden Temnicker Mühlen, durchfließt hierauf den Kremminer See und wird noch in der Feldmark Kremmin an der Theilungsschleuse in zwei gleich große Arme getrennt, die Große und die Gestohlene Ihna. Jede der beiden Schleusenöffnungen hat 1,80 m Lichtweite. Bei Mittelwasser beträgt die Wassertiefe über dem Fachbaum 0,25 m und die Stauhöhe 0,24 m. Von dort bis Reetz nimmt der Querschnitt des zuletzt tief eingeschnittenen Bettes nur langsam zu, da die Speisung hier fast ausschließlich auf dem Zuflusse aus dem Grundwasser beruht. Im Anfange des Mittellaufs unterhalb Reetz finden sich noch einige Stellen, bei denen das Hochwasser nicht über die Ufer tritt, sondern das 5,0 m breite, 0,7 m tiefe Bett bordvoll anfüllt. Von der Stübenitzmündung ab sind die Ufer auf etwa 7 km Länge fast ganz hochwasserfrei, und das Bett des träge fließenden Wasserlaufs hat sich hier auf 7 bis 14 m ausgeweitet, während die rasch wechselnden Tiefen bis zu 3 m betragen. Dagegen ist in dem unterhalb Güntersberg ausgedehnten Wiesenthale die Ihna nur ganz flach eingeschnitten, sodaß die Begrenzung des 7 bis 10 m breiten Bettes durch die auf 1 bis 2 m erhöhten schmalen Uferrehnen erfolgt, welche bei Hochwasser über die Ueberschwemmungsfläche in langen Streifen hervorragen.

An der Einmündung des Krampehl vergrößert sich die Breite stellenweise auf 25 m, die Tiefe im Rückstau des Stargarder Stauwerks auf 2,5 m, vom Uferrande aus gemessen. Das Bett ist bei Niedrigwasser hier bis zu 1,4 m, bei Mittelwasser bis zu 1,6 m gefüllt, wogegen das höchste Hochwasser ausufert und den Thalgrund 1 m tief überschwemmt. Für den Abfluß der bei Stargard aus der Großen Ihna, der Faulen Ihna und dem Krampehl sich sammelnden Wassermassen kommt hauptsächlich die Brücke der Stargard—Kösliner Eisenbahn mit 36,9 m Lichtweite in Betracht. Ein Theil des Hochwassers geht jedoch auch

durch die 42,5 m im Lichten weiten Fluthbrücken und durch den Brenkenhoffkanal, welcher neben der Stargard—Zartziger Kunststraße den Bahndamm kreuzt, schließlich noch ein Theil durch den bei Zartzig vom Krampehl abzweigenden Kleinen Krampehl, der in das Unterwasser der Stargarder Stauanlage ausmündet. Zur Abführung der beträchtlichen Abflußmengen, für welche die in Stargard an der Schlachthofpforte gelegene Freiarche und der die Stadt durchziehende, dort abgezweigte Mühlgraben im Jahre 1888 sich als ungenügend erwiesen haben, sind neuerdings einige ganz verschüttete oder übermäßig eingeengte Vorfluthöffnungen wieder freigelegt worden.

Seitens der Stargarder Stadtverwaltung wird Klage darüber erhoben, daß die hierfür gemachten Aufwendungen ihren Zweck nicht zu erfüllen vermöchten, bevor die Querschnittsverhältnisse in der unteren, als öffentlicher Fluß geltenden, wenn auch thatsächlich von der Schifffahrt nicht benutzten Ihna zur Gewährung besserer Vorfluth abgeändert würden. Angeblich soll bei der Ausführung der Meliorationen im Mittellaufe der Ihna vom Fiskus die Verpflichtung übernommen worden sein, im Unterlaufe eine Tiefe von 3′ (0,94 m) auf 50′ (15,7 m) Spiegelbreite dauernd zu erhalten. Auf der zunächst Stargard liegenden Flußstrecke oberhalb des Lübower Stauwerks ist das Bett indessen so versandet, daß die Ihna bei Mittelwasser nur 0,7 m Tiefe besitzt und schon bei geringen Anschwellungen von 0,4 bis 0,5 m über die niedrigen Ufer tritt. Jenseits Lübow hat das Bett meist 1 bis 1,2 m Wassertiefe, die sich bei dem niedrigen Sommerstand jedoch auf 0,5 m vermindert. Die Breite wechselt gewöhnlich zwischen 16 und 20 m, nimmt aber bei Saarow bis auf 8 m ab. Die Ufer sind bis Ihnazoll ziemlich hoch, und auch weiter unterhalb, wo der Fluß nur flach in die Niederung eingeschnitten ist, bilden sie höhere, zum Theil durch natürliche Ablagerungen, vielfach auch durch Aussetzen des Baggerguts entstandene Rehnen. Abwärts von Gollnow beträgt die Tiefe bei Mittelwasser 1,3 bis 1,5 m, bei Niedrigwasser noch mindestens 0,8 m, sodaß hier eine nicht unerhebliche Schifffahrt bestehen kann.

5. Beschaffenheit des Flußbetts.

Im Oberlaufe windet sich die Ihna durch ein sandiges, mit Geröllen bedecktes Bett, dessen Sandschicht nur in Nähe der durchflossenen Seen mit Torfmoor überlagert wird. Im Mittellaufe ist das Bett Anfangs noch in Sand eingeschnitten; von Güntersberg abwärts beschränkt sich der Sand auf die Sohle und die vom Hochwasser aufgeschütteten Uferrehnen, während dazwischen eine mehr oder weniger starke Torfschicht liegt. Auch im Unterlaufe bestehen die Ufer theils aus Sand, theils aus Torfmoor mit steilen Böschungen; die Sohle ist in groben Sand eingeschnitten oder mit feinerem wanderndem Sande überdeckt. Steinhäger kommen nicht vor; wohl aber werden vom Hochwasser öfters große Findlingsblöcke bloßgelegt, die dann von der Wasserbauverwaltung zur Freihaltung der Stromrinne entfernt werden.

6. Form des Flußthals.

Abgesehen von dem sumpfigen Wiesenthale des Quellbachs und den Niederungen, welche die Seen bei Kremmin und Butow umgeben, besitzt das Flußthal im Oberlaufe nur geringe Breite, etwa 20 bis 50 m, und ist von Kl.-Silber bis Reetz mit steilen Höhenrändern scharf abgegrenzt. Im Mittellaufe ändert sich die Form des Flußthals vollständig. Schon kurz unterhalb Reetz treten die besäumenden Anhöhen stellenweise bis auf 0,5 km von einander zurück, an der Einmündung des Stübenitzbaches bis auf 0,8 und nach Stargard hin bis auf 1 km und darüber. Der breite flache Thalgrund wird bei Hochwasser, trotzdem die Uferrehnen dasselbe überragen, durchschnittlich 0,55 km breit überschwemmt, da sich mehrfach Einsenkungen im Uferrande finden, welche das Seitengelände mit dem angeschwollenen Flusse verbinden. Unterhalb Stargard beträgt die Breite des Ueberschwemmungsgebiets in dem mit flach ansteigendem Gelände begrenzten Thalgrunde 0,3 km, vermindert sich jedoch jenseits Lübow auf nur 100 m und stellenweise noch weniger. Der Fluß tritt hier manchmal unmittelbar an die Höhenränder, die sich von Ihnazoll ab meist nur wenig über den 0,3 bis 0,5 km breiten Thalgrund erheben. Unterhalb Gollnow geht das Thal in die große Niederung über, die am rechten Oderufer vom Dammschen See nach dem Stettiner Haffe hinzieht.

7. Bodenzustände des Flußthals.

Nur am Oberlaufe reicht das Ackerland bis dicht an den tiefer eingeschnittenen Fluß heran. Im Mittel- und Unterlaufe liegt der Thalgrund gewöhnlich so niedrig, daß er nur in geringen Flächen zur Ackerwirthschaft benutzt werden kann. Meist besteht er aus Wiesen und Weiden mit sandigem, vorwiegend aber torfigem Boden. Das Torfmoor wird im unteren Theile des Mittellaufs mehrfach durch Torfstechereien ausgebeutet, ist aber stellenweise wegen der hohen Lage des Grundwasserstandes völlig versumpft. Auch im Unterlaufe bilden die mangelhaft verlandeten Alt-Arme öfters sumpfige Lachen.

Trotz der bei III 1 zu erwähnenden Melioration des Ihnabruchs oberhalb Stargard leiden die dortigen Thalwiesen auch jetzt noch häufig durch sommerliche Ueberschwemmungen. Seit 1878 standen sie siebenmal mehrere Wochen, öfters sogar mehrere Monate hindurch unter Wasser, wobei ein großer Theil der Vor- und Nachmaht, sowie der Torfernte vernichtet wurde. Im Jahre 1882 waren beispielsweise zwischen Reetz und Stargard 19 qkm einer bis in den August hinein dauernden Ueberschwemmung ausgesetzt.

Am Unterlaufe der Ihna ist das bei der Baggerung des Flußbettes gewonnene Baggergut auf Wunsch der Anrainer gewöhnlich längs der Ufer gelöscht und von den Besitzern der tiefliegenden Wiesen dorthin verkarrt worden. Wo dies nicht geschah, sind später mehrfach Klagen über Verhinderung des Abflusses aus den Niederungen entstanden und, soweit sie begründet schienen, durch Herstellung von Quergräben in den Uferrehnen befriedigt worden. Besonders

nachtheilige Ueberschwemmungen erleiden die der Stadt Gollnow gehörigen Wiesen, auf welche an den niedrigsten Stellen schon bei mittlerem Wasserstand das Wasser überzutreten beginnt. (Vgl. III 2.)

II. Abflußvorgang.

1. Uebersicht. 2. Einwirkung der Nebenflüsse.

Auf den Abflußvorgang der Ihna wirkt in hohem Grade die flache Gestalt der Bodenoberfläche ein, welche das schnelle Abströmen des Tagewassers nach dem reich entwickelten Gewässernetz verhindert und das dort zusammengeflossene Wasser in den schwach geneigten, schon bei geringen Anschwellungen überschwemmten Thälern nur langsam weiter fließen läßt. Am Oberlaufe der Ihna, der größeres Gefälle besitzt, üben die durchflossenen Seen einen ausgleichenden Einfluß aus, während am Mittellaufe und großentheils auch am Unterlaufe die Beschaffenheit des Thalgrundes selbst jene Rolle spielt. Aehnlich verhalten sich die meisten Seitengewässer, besonders die Faule Ihna, deren Beinamen schon auf den trägen Abfluß hindeutet, und der Krampehl im größeren Theile seines Laufes. Obwohl die Sommermonate zuweilen erhebliche Niederschläge bringen, treten doch nur selten sommerliche Hochfluthen ein, die an der unteren Ihna zu größeren Anschwellungen führen. In Folge der zu dieser Jahreszeit geringen Luftfeuchtigkeit und großen Wärme steigert sich die Verdunstung; ebenso nimmt die Versickerung um so mehr zu, je mehr mit dem Vorschreiten des Jahres die Bodenfeuchtigkeit der Schneeschmelze verschwindet. Der verbleibende Rest des Tagewassers wird zunächst dazu verbraucht, die Sammelflächen der Seen und Flußniederungen aufzufüllen; am Mittellaufe der Ihna treten daher öfters schädliche Ueberschwemmungen ein, während am Unterlaufe noch niedrige Wasserstände herrschen. Erst nachdem die Auffüllung bis zu einem gewissen Grade vollzogen ist, können die heftigen Regengüsse der Monate Juni bis August flache Fluthwellen hervorrufen, die bis zur Mündung hin als ausgesprochenes Hochwasser erscheinen.

Im Spätherbste und Anfange des Winters werden durch die größere Luftfeuchtigkeit und den beginnenden Frost die Einwirkungen der Verdunstung und Versickerung abgeschwächt, sodaß im November/Dezember die Gewässer verhältnißmäßig hoch anschwellen und bei einigermaßen dichtem Regen kleine Fluthwellen bilden, bis schließlich Schnee- und Frostwetter den Abfluß verzögert. Die in der Schneedecke aufgespeicherten Niederschläge fließen bei der nach Mitte Februar oder im März beginnenden Thauzeit, zusammen mit dem alsdann fallenden Regen, in lang andauernden, bis zu größerer Höhe ansteigenden Schmelzwasserwellen ziemlich vollständig ab. Der dabei versickernde Antheil hält den Boden noch einige Zeit hindurch feucht und speist die Quellen bis zu Anfang Mai reichlich. Wenn nun die sommerlichen Niederschläge schon frühzeitig ein-

setzen, so wird das Trockenlaufen der vom Schmelzwasser überschwemmten Niederungen unter Umständen bis in den Hochsommer hinein aufgehalten.

3. Wasserstandsbewegung. 4. Häufigkeit der Wasserstände.

Der einzige, etwas längere Zeit bestehende Pegel bei Gollnow, dessen Nullpunkt auf + 2,919 m N.N. liegt, wird seit dem 1. Januar 1872 regelmäßig beobachtet. Ferner wurden im Herbst 1890 die beiden Pegel bei Stargard an der Ihna und bei Wittichow an der Faulen Ihna errichtet, ihre Nullpunkte aber noch nicht nivellitisch festgelegt; beobachtet werden sie seit dem 1. Januar 1891 regelmäßig. Seit dem Beginn der Ablesungen bis einschließlich 1893 ergaben sich folgende Mittelwerthe: für Gollnow (1872/93) MNW = + 0,08 m, MW = + 0,61 m, MHW = + 1,97 m a. P.; für Stargard (1891/93) MNW = + 1,68 m, MW = + 2,03 m, MHW = + 3,02 m a. P. Der höchste Wasserstand ist bei Gollnow am 30. März 1888 mit + 3,42 m a. P. beobachtet worden, der niedrigste am 27. August 1892 mit — 0,14 m a. P.

Das mittlere Niedrigwasser und Mittelwasser erreichen bei Gollnow den geringsten Werth im August, beginnen dann langsam zu steigen bis zum Dezember und gelangen, nach kurzem Rückgange im Januar, auf den höchsten Stand im März, fallen aber schon im April rasch wieder ab, um immer mehr gegen den August hin zu sinken. Das mittlere Hochwasser zeigt eine ganz ähnliche Schwankung; nur besitzen die Monate August/September in Bezug auf den Mindestwerth und Februar/März in Bezug auf den Höchstwerth annähernd gleiche Wasserstandszahlen. Außerdem weisen einzelne Jahre zuweilen beträchtliche Hochstände während der Sommermonate auf, was in den Mittelwerthen beim MHW mehr als beim MW und MNW durch Anhöhung zum Ausdrucke kommt. Wenn das Frühjahrsthauwetter erst spät eingetreten ist, so verzögert sich der langsam stattfindende Abfluß des Schneeschmelzwassers noch in den April hinein, und bei dem am unteren Flußlaufe liegenden Gollnower Pegel erfolgt der Jahres-Höchststand dann manchmal erst im April.

Aus den auf S. 680 bezeichneten Gründen erscheint der Gollnower Pegel überhaupt wenig geeignet, ein für den Abflußvorgang der oberen Flußstrecken maßgebendes Bild zu liefern. Erfahrungsmäßig haben weiter oberhalb manchmal lange anhaltende Ueberschwemmungen stattgefunden, ohne daß bei Gollnow ein ausgesprochenes Hochwasser zu erkennen gewesen wäre. Hauptsächlich wird dies wohl durch die ungünstigen Vorfluthverhältnisse der Ihna ober- und unterhalb Stargard, sowie ihrer Nebenbäche bedingt. Bis zu gewissem Grade scheinen aber auch die Windverhältnisse darauf von Einfluß zu sein, obwohl der Rückstau aus dem Dammansch nicht bis nach Gollnow hinaufreicht. Beispielsweise ist der Höchststand des Monats Februar 1894 am 12. durch starken Weststurm auf + 1,66 m a. P. getrieben worden. Für den günstiger gelegenen Stargarder Pegel ist die Beobachtungsweise noch zu kurz, sodaß auf eine zahlenmäßig genaue Darstellung der Wasserstandsverhältnisse der Ihna einstweilen verzichtet werden muß.

5. Hochfluthen und Ueberschwemmungen. 6. Eisverhältnisse.

Die Frühjahrshochfluthen übertreffen an Höhe die hohen Anschwellungen des Sommers und Herbstes bedeutend, wenn auch die sommerlichen niedrigeren Hochwasser störender auf die Ernte und Torfgewinnung in den Niederungen einwirken. Die Hochfluth, welche am 30. März 1888 bei Gollnow den innerhalb der Beobachtungszeit eingetretenen Höchststand von + 3,42 m a. P. gebracht hat, gilt auch im oberen Ihnagebiet als das größte Hochwasser der neueren Zeit. Gleiche Höhe erreichte die Frühjahrsfluth vom 1. April 1845 (+ 3,43 m); hiernach folgen die Schmelzwasserfluthen vom 11./22. Februar 1850 (+ 3,09 m), vom 9./15. März 1844 (+ 2,82 m) und vom 1./3. April 1853 (+ 2,82 m). Wasserstände, welche das MHW = + 1,97 m a. P. Gollnow überschritten haben, sind während der 22-jährigen Beobachtungszeit zehnmal eingetreten, zuletzt am 21. Februar 1893 mit + 2,52 m, ferner noch am 22. März 1894 mit + 2,37 m a. P., wogegen der höchste Sommerwasserstand dieses im Ihnagebiete recht nassen Jahres am 15. Juni nur + 1,35 m a. P. betrug.

Das letztgenante Jahr 1894 gehört zu denjenigen, bei welchen an die langsam verlaufende Fluthwelle des Frühjahrs sich im Frühsommer hohe Anschwellungen schließen, sodaß erst im Juli oder August Niedrigwasser von längerer Dauer eintritt. Die vor einigen Jahren angestellten Erhebungen am Mittellaufe der Ihna haben ergeben, daß 1878, 1882, 1883, 1884, 1887 und 1888 das Ueberschwemmungswasser dort mehrere Wochen, meist sogar mehrere Monate hindurch auf den Wiesen gestanden und einen großen Theil der Vor- und Nachmaht vernichtet hat. Beispielsweise sollen die zwischen Reetz und Stargard auf 19 qkm ausgedehnten Ueberschwemmungen 1882 einen Schaden von 188 000 Mark verursacht haben, da das Wasser sich erst im August verlief. Auch an der Faulen Ihna, dem oberen Krampehl und der Gestohlenen Ihna wirken die sommerlichen Ueberschwemmungen oft für die Heuernte verderblich, wogegen an dem bei der Nonnenbachmündung beginnenden unteren Krampehl in Folge der günstigeren Beschaffenheit des engen Flußthals die nach anhaltenden Regengüssen erfolgenden Ueberschwemmungen, wenn das Bett gut gekrautet ist, bald wieder ablaufen.

Falls sich die Dauer der Schmelzwasserfluthen nicht durch frühzeitig beginnende Sommerniederschläge übermäßig verzögert, werden sie von den Wiesenbesitzern wegen ihrer düngenden Wirkungen gern gesehen. Der Eisgang ist gewöhnlich unbedeutend und verläuft oberhalb Stargard ohne Gefahr, nur an einigen scharfen Krümmungen der mittleren Ihna und des unteren Krampehls greift das Eis zuweilen die Ufer an. Im März 1888 trat ein ausnahmsweise starker Eisgang ein, der zu gefährlichen Versetzungen an den Stargarder Brücken führte, bei denen übrigens auch früher unbedeutende Versetzungen vorgekommen sind. Ferner bilden sich in der Krümmung unterhalb der Klempiner Brücke leicht Eisversetzungen, zu deren Beseitigung einige Male Sprengungen ausgeführt wurden. In der Regel löst sich jedoch auch am Unterlaufe der Ihna das Eis frühzeitig, ohne daß schlimme Eisgänge erfolgen.

7. Wassermengen.

Durch eine am 1. August 1893 beim Wasserstande + 1,70 m a. P. Stargard vorgenommene Schwimmermessung ist die Abflußmenge bei Stargard auf 3,4 cbm/sec festgestellt worden, entsprechend der sekundlichen Abflußzahl 1,94 l/qkm. Hiernach wurde die überhaupt niedrigste Abflußzahl für den Pegelstand + 1,56 m auf 1,5 l/qkm abgeschätzt. Für den mittleren Wasserstand wird schätzungsweise die Abflußzahl 7 l/qkm angenommen. Die größte Abflußmenge des Hochwassers vom März 1888 soll nach einer unsicheren Berechnung dicht oberhalb Stargard 297 cbm/qkm betragen haben, entsprechend der sekundlichen Abflußzahl 0,17 cbm/sec, welcher Werth jedoch keinesfalls für das ganze Gebiet zutreffen kann, da z. B. an der Gollnower Eisenbahnbrücke der Durchflußquerschnitt beim Höchststande vom 30. März 1888 nur 87 qm betragen hat.

III. Wasserwirthschaft.

1. Flußbauten.

Die Flußbauten haben sich auf Begradigung des Flußlaufs und auf Sicherung der Ufer an besonders gefährdeten Stellen beschränkt, wozu dann noch Arbeiten zur Freihaltung der Stromrinne durch Baggerungen und durch Beseitigung der im Bette bloßgespülten Steine getreten sind. Die wichtigsten Begradigungen fanden auf der Strecke unterhalb Gollnow statt mittelst des 1,8 km langen Durchstichs an der sogenannten „Halben Meile", eines kleineren Durchstichs beim Vorwerk Ihnaburg und der Verlegung der Mündung nach dem Dammansch. Früher mündete die Ihna östlich von Kamelsberg in den Dammschen See. Um der Schifffahrt die schwierige Umfahrung des Kamelsberger Horns zu ersparen und bessere Vorfluth zu gewinnen, wurde 1805 an Stelle des vielgekrümmten Mündungslaufes, der inzwischen größtentheils zugewachsen ist, ein Durchstich in gerader Richtung nach dem Dammansch geführt. Die Sicherung der gefährdeten Ufer gegen Abbruch erfolgt durch Herstellung von Flechtzäunen oder Packfaschinenbauten.

An der mittleren Ihna waren bis gegen Ende des vorigen Jahrhunderts die Bruchflächen fast ganz unbenutzbar; das Flußbett war vollständig verwildert und verwachsen, da für seine Räumung nichts geschah. Als wesentliche Ursache der Mißstände betrachtete man den zu hohen Stau der Stargarder Mühle; damit der Fachbaum ihres Stauwehrs um 1,3 m gesenkt werden konnte, wurde 1779 die ehemals in der Stadt befindliche Mühle abgebrochen und weiter unterhalb vor dem Mühlenthor neu aufgebaut. Ebenso veranlaßte Friedrich der Große durch Bewilligung einer Beisteuer die Eigenthümer des Ihnabruchs zur

Begradigung und Räumung des Flußbettes, sowie zur Anlage der auf S. 675 erwähnten Ent- und Bewässerungsgräben. Die damals hergestellten Meliorationswerke waren inzwischen aber zum Theil verfallen und werden erst jetzt wieder in Stand gebracht, zu welchem Zwecke die Kremzow—Wittichower Wiesen-Meliorations-Genossenschaft gebildet worden ist. Bei der Melioration von 1779/80 hatte man die Abmessungen der davon betroffenen Ihnastrecke auf 40′ (12,6 m) Sohlenbreite, 56′ (17,6 m) Spiegelbreite und 7½′ (2,35 m) Tiefe vom Uferrande festgesetzt. Diese Abmessungen werden neuerdings durch jährlich zweimalige Räumungen thunlichst erhalten. Auch sind die der Vorfluth am meisten nachtheiligen Krümmungen mit kurzen Durchstichen begradigt worden.

2. Eindeichungen.

Im Ihnabruch oberhalb Stargard war früher bereits eine Verwallung der zu den Gemarkungen Repplin, Kremzow und Wittichow gehörigen Niederung zwischen dem Flußlauf und dem bei I 2 genannten Hauptgraben vorhanden, jedoch nicht zusammenhängend und nicht hoch genug, um die Ländereien ausreichend zu schützen. 1893 ist sie einheitlich ausgebaut und erhöht worden, um die Wiesen jener Genossenschaft, deren Flächeninhalt etwa 8 qkm beträgt, gegen sommerliche Ueberschwemmungen zu sichern, während das Winterhochwasser zur Erhöhung des Ertrages eingelassen werden soll. — Um von den im Mündungsgebiete gelegenen Wiesen unzeitige Ausuferungen abzuhalten, war der Plan aufgetaucht, eine flache, an beiden Seiten verwallte Fluthrinne anzulegen, die einen Theil des Hochwassers nach dem Dammschen See ableiten sollte. Eine Verwallung der Ihna selbst würde wegen des Mangels an geeignetem Boden und mit Rücksicht auf die Bewässerung der benachbarten Wiesen schwer herzustellen sein. Ein von der Stadt Gollnow hierfür vorgelegter Plan, welcher indessen lediglich ihren eigenen Wiesen zum Vortheil gereicht hätte, scheiterte an dem gleichzeitigen Verlangen, die Ihna bis nach Gollnow hinauf zu kanalisiren, ebenso wie der Entwurf einer Fluthrinne daran gescheitert ist, daß die Gollnower Stadtverwaltung darauf drängte, sie als schiffbaren Schleusenkanal auszubauen.

3. Abflußhindernisse und Brückenanlagen.

Nachdem die bisherigen Abflußhindernisse in der Stadt Stargard beseitigt sind, bestehen solche noch hauptsächlich an der Klempiner Brücke, an der Lübower Mühle, bei Ihnazoll und bei Gollnow, abgesehen von den Hemmnissen, welche die vielgewundene Gestalt des Flußlaufes selbst dem geregelten Abflusse des Hochwassers bereitet.

An der Brücke bei Klempin, die in einer scharfen Krümmung liegt, wird das vorher und nachher breit ausgedehnte Hochwasserbett eng zusammengeschnürt, sodaß ein Aufstau des Hochwassers erfolgt und während des Eisganges sich öfters nachtheilige Stopfungen ausbilden. Die hölzerne Brücke hat in fünf Oeffnungen nur 16,4 m Lichtweite; beim Hochwasser von 1888 betrug der Fluthquerschnitt in ihren Oeffnungen 72 und außerhalb derselben 117 qm. — Bei

Lübow, wo die Ihna zum Betriebe einer Mühle aufgestaut und gleichzeitig überbrückt ist, wurde der früher in Höhe des Thalgrundes gelegene Weg nach Saarow allmählich aufgehöht und bildet jetzt einen zwar nicht hochwasserfreien, aber den Abfluß behindernden Querdamm. Die ganze Lichtweite der hölzernen Brücke mißt zwar 28,6 m, ist aber ungünstig vertheilt, sodaß 1888 außer dem 75 qm großen Durchflußquerschnitt ihrer Oeffnungen seitlich noch 116 qm benetzt wurden. — Bei Ihnazoll wird der Fluß von hohen Ufern eingefaßt und mit einer 16,0 m weiten hölzernen Brücke gekreuzt, welche ehemals durch eine in der östlichen Fluthmulde angelegte Fluthbrücke mit 21 zusammen 93,4 m weiten Oeffnungen bedeutend entlastet war, jetzt aber, weil deren Durchflußquerschnitt in Folge hoher Auflandungen auf ein geringes Maß eingeschränkt ist, einen nachtheiligen Rückstau ausübt und vorzeitige Ausuferungen über die oberhalb niedrigen Ufer verursacht. Bei Gollnow besitzt die 21,1 m weite hölzerne Straßenbrücke, welche das gesammte Hochwasser abführen soll, einen hierfür nicht ausreichenden Durchflußquerschnitt, beispielsweise beim Hochwasser von 1888 etwa 67 qm.

Der 26 km lange Oberlauf ist an 13 Stellen, der 44 km lange Mittellauf aber nur an drei Stellen überbrückt. In Stargard führen die Eisenbahnbrücke der Linie Stargard—Köslin und vier Straßenbrücken über die Ihna, außerdem acht Brücken über den Mühlgraben. Der 58,5 km lange Unterlauf wird, ebenso wie der Mittellauf, nur an wenigen Stellen, nämlich von fünf Straßen und bei Gollnow von der A.-Damm—Kolberger Eisenbahn gekreuzt. Offenbar hat die Unwegsamkeit des breiten, häufig überschwemmten Thales, besonders im Mittellaufe, den Verkehr von Ufer zu Ufer zurückgehalten und die Ortschaften angewiesen, ihre Verbindungen parallel mit dem Flußlauf nach den Brückenstädten Stargard und Gollnow zu legen. Ehemals soll Stargard mehr als jetzt ein Sammelpunkt für den Handelsverkehr der weiteren Umgegend gewesen sein, zumal bei den früher bescheidenen Anforderungen die Ihna von der Schifffahrt wirklich benutzt wurde. Gollnow besitzt auch jetzt noch ziemlich lebhaften Handel in Holz und Getreide, der 80 Kahnschiffern Nahrung giebt.

Die Lichtweiten der meist hölzernen, theilweise überwölbten Brücken des Oberlaufs nehmen von 2,0 m bei Temnick allmählich auf 4,5 m bei Reetz zu. Die hölzernen Brücken im Mittellaufe bei Ravenstein, bei Zachan (Fährbrück) und Kremzow haben 8,4, 17,6 und 12,3 m Lichtweite. Die Stargarder Eisenbahnbrücke kam auf S. 677 zur Sprache. Die dortigen städtischen Brücken nehmen nur je einen Theil der Wassermenge auf, da die gespaltenen Flußarme sich erst unterhalb der Stadt wieder vereinigen. Die Brücken der schiffbaren Ihna wirken, wie schon erwähnt, fast alle als Abflußhindernisse. Die Breite der zur Durchfahrt dienenden Klappbrücke beträgt an der Klempiner Brücke 4,15 m, an den übrigen 5,7 m und darüber.

4. Stauanlagen.

Stauanlagen finden sich fast ausschließlich im gefällreichen Oberlaufe. Im Mittellaufe liegt nur das aus dem 13. Jahrhundert stammende, bei der Melioration

des Ihnabruchs unter Friedrich dem Großen abgeänderte Stargarder Stauwerk, im Unterlaufe die aus dem Mühlengerinne, einer Schifffahrtsschleuse und der Freiarche bestehende Stauanlage bei Lübow. Von der Theilungsschleuse bei Kremmin ist auf S. 677, vom Stargarder Stauwerke auf S. 683 die Rede gewesen. Letzteres und die übrigen Stauanlagen dienen ausschließlich zum Mühlenbetrieb. Bei gewöhnlichen Wasserstandsverhältnissen vertheilt sich die im Ganzen 22,02 m betragende Stauhöhe folgendermaßen auf die einzelnen Stauanlagen: Obermühle in Temnick 2,70 m, Untermühle in Temnick 3,49 m, Theilungsschleuse bei Kremmin 0,24 m, Mühle in Bütow 2,48 m, Mühle in Kl.-Silber 4,86 m, Walkmühle in Reetz 1,87 m, Dammmühle in Reetz 3,27 m, Mühle in Stargard 2,30 m, Mühle und Schiffsschleuse bei Lübow 0,81 m.

Die früher von den ungenügenden Fluthöffnungen in Stargard hervorgerufenen Nachtheile sind neuerdings verbessert worden, wogegen die Stauanlage bei Lübow die ohnehin ungünstigen Vorfluthverhältnisse unterhalb der Stadt Stargard nachtheilig beeinflußt. Bei den übrigen Stauwerken haben sich keine Mißstände bemerklich gemacht.

5. Wasserbenutzung.

Bei der Obermühle in Temnick, bei Kl.-Silber und Stargard wird die Wasserkraft für Mahlmühlen, bei den übrigen Stauanlagen theils für Schneidemühlen, theils für beide Zwecke benutzt. Die von der Gestohlenen Ihna bewirkte Wasserentnahme dient zum Betriebe der Mahl-, Walk- und Lohmühlen bei Wudarge, Goldbeck und Pansin, ferner bei Barskewitz zu umfangreichen Berieselungsanlagen. Außerdem erfolgt eine Entnahme für landwirthschaftliche Zwecke bei den auf S. 684 bezeichneten Bewässerungsgräben im Mittellaufe der Ihna zur Befeuchtung der Wiesen während der trockenen Jahreszeit. Am Unterlaufe finden sich 3 Bewässerungsschleusen bei Fürstenflagge und Hühnerberg, durch welche Wasser zur Berieselung der anliegenden Wiesen entnommen werden darf, wenn der Wasserstand eine bestimmte Höhe überschreitet.

Ueber nachtheilige Flußverunreinigungen sind keine Klagen erhoben worden, obwohl die an der Ihna gelegenen Ortschaften, insbesondere die Städte Reetz, Stargard und Gollnow ihre Abwässer in ungereinigtem Zustand dem Flusse zuführen. Der Fischbestand ist namentlich im Mittellaufe ziemlich gering. Ueber seine Abnahme wird dort geklagt und die Schuld hieran entweder der Ausführung einiger kleinen Durchstiche oder der neuerdings eingeführten zweimaligen Räumung des Bettes beigemessen. Hauptsächlich dürften aber die in großer Zahl vorhandenen Fischottern die Schuld an der Verringerung des Fischbestandes tragen.

Abwärts von Gollnow besteht eine nicht unerhebliche Schifffahrt. Von Gollnow aufwärts bis Stargard gilt die Ihna zwar als schiffbar, läßt sich aber zur lohnenden Schifffahrt nicht benutzen, weil auf dieser Strecke niedrige Wasserstände schon im späten Frühjahr einzutreten und den Sommer hindurch anzuhalten pflegen. In früheren Jahrhunderten soll ein lebhafter Schiffsverkehr auf dem Flusse geherrscht haben. Jedoch können die Fahrzeuge immer nur von geringer

Größe und Tragfähigkeit gewesen sein. Der schlechte Zustand der ehemaligen Land-Verkehrswege ließ früher eine Wasserstraße noch leistungsfähig erscheinen, auch wenn sie so ungünstige Tiefen-, Breiten- und Krümmungs-Verhältnisse wie die Ihna besitzt. Die auf S. 683 erwähnte Begradigung im Unterlaufe, die Uferbauten, Baggerungs- und Räumungsarbeiten kommen der Schifffahrt ebenso wie der Vorfluth zu Statten. Zur Ueberwindung des Gefälles an der Lübower Stauanlage ist dort eine Schiffsschleuse vorhanden, welche 37,5 m nutzbare Länge, 4,0 m Thorweite und bei Mittelwasser 0,6 m Wassertiefe über dem Drempel hat, also nur von Fahrzeugen kleinster Gattung benutzt werden kann.

Druck von Otto Elsner, Berlin S.

Der Oderstrom, sein Stromgebiet und seine wichtigsten Nebenflüsse eine hydrographische, wasserwirthschaftliche und wasserrechtliche Darstellung

Bd.: 3,2

1896